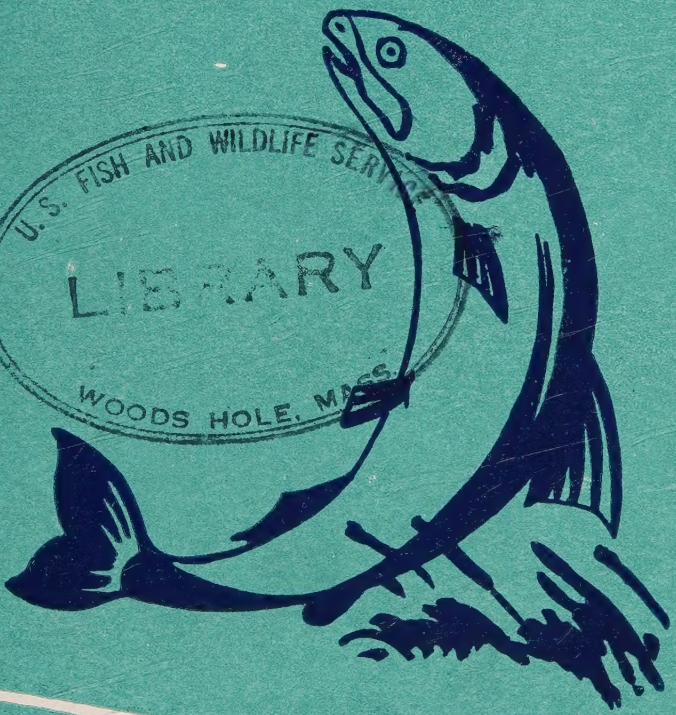
Рыбное хозяйство



U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE
LIBRARY
WOODS HOLE, MASS.

№ 10
1960

ИЮЛ 2 3 1962

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ОРГАН ВНИРО ГЛАВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА при ГОСПЛАНЕ СССР

Ежемесячный производственно-технический журнал

№ 10

Год издания XXXVI

МОСКВА 1960

Содержание

Стр.

Н. А. Ваняев. За широкое развитие активного промысла рыбы на Дальнем Востоке 3

Сырьевая база и воспроизводство рыбных запасов

А. А. Нейман. Кормовая база камбал в восточной части Берингова моря . . 6
И. И. Куранова. Изменения в биологии донской чехони 11
В. И. Анпилова. Метод борьбы с сапролегниевым грибком при инкубации икры сиговых в зарубежной практике 15
В. Я. Горемыкин. Пути улучшения условий размножения рыб в дельте Волги . 17
М. А. Брудастова и *Т. Т. Кондратьев.* Механизация работ в прудовых рыбоводных хозяйствах 20
В. А. Мусселиус. Профилактика и лечение ботриоцефалеза 28
Фотоочерк (*А. И. Смирнов*). Лососеводство Дальнего Востока 30

Флот и техника рыболовства

С. С. Вершинин. Производственное рефрижераторное судно 38
Г. Д. Силуков и *С. Б. Якунин.* Механический индикатор 43
Э. Яневиц. Клей в судоремонте 48
В. М. Кузнецов. Учет травления и выборки ваеров при счислении . . . 51
Е. А. Лебедев. Метод определения формы грунтропа 52
Е. В. Шишкова. Отражательная способность пелагических и донных рыб . . 56

Техника и технология производства рыбной продукции

А. Л. Петелина, С. А. Артюхова и *К. И. Волкова.* Приготовление консервов из мороженого морского окуня 64
Г. С. Конокотин и *Л. П. Зуйкова.* Замораживание и хранение салаки в альгинатном желе 67
А. С. Иванов и *З. П. Волгушева.* Химический состав и активность триптазы анчоусовидной кильки 70
И. П. Науров. Консервирование рыбных отходов 73

Рыбная промышленность за рубежом

Н. Т. Березин. Производство и потребление пищевой рыбной муки 77
А. С. Цапко. Использование внутренностей пресноводных рыб для получения витаминизированного жира в Китае 79
В. В. Лавровский. Новый прибор для выборки мертвой икры 82
Информационно-справочный отдел 84
Консультации 89

Библиография

В. А. Невский. Новая литература по рыбному хозяйству 90

На 2 стр. обложки

Подъем дрифтерных сетей на борт рыболовного сейнера в Охотском море.

На 3 стр. обложки

Кашалот, доставленный на базу советской китобойной флотилии «Алеут».

Н. А. ВАНЯЕВ
Начальник Главдальвостокрыбпрома при Совете Министров РСФСР

ЗА ШИРОКОЕ РАЗВИТИЕ АКТИВНОГО ПРОМЫСЛА РЫБЫ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

В докладе на XXI съезде КПСС товарищ Н. С. Хрущев говорил, что рыба — важный источник увеличения продовольственных ресурсов страны. Значительный вклад в пищевой баланс страны вносят рыбаки Дальнего Востока, которые уже сейчас дают 29% общесоюзной и 39% республиканской добычи рыбы.

Благодаря заботам Партии и Правительства рыбная промышленность Дальнего Востока превратилась из прибрежного кустарного промысла в механизированную отрасль народного хозяйства, вооруженную крупным океанским флотом. За последние годы флот рыбной промышленности Дальнего Востока увеличился на сотни сейнеров, средних и больших траулеров. Заметно увеличилось количество рефрижераторных судов, вступили в строй две новые плавучие сельдяные базы; резко возросло количество транспортных, буксирных и других вспомогательных судов.

Наряду с пополнением и модернизацией флота развивалось и береговое хозяйство. В основных пунктах базирования флота осуществляется строительство комплекса рыбопромышленных предприятий — портов, холодильников, судоремонтных заводов, баз активного морского рыболовства, рыбообрабатывающих предприятий. Заметно повысился уровень механизации трудоемких процессов производства.

Все это обеспечило за последние пять лет рост добычи рыбы, крабов, морского зверя и других продуктов моря почти на 2 млн. ц, или на 30%. Рыбная промышленность на Дальнем Востоке стала ведущей отраслью народного хозяйства и составляет 35% общего объема валовой продукции, выпускаемой дальневосточными совнархозами.

Внедрение холода на береговых предприятиях и увеличение числа производственных и транспортных рефрижераторных судов позволило расширить и значительно улучшить ассортимент вырабатываемой продукции. Достаточно сказать, что выпуск охлажденных, свежемороженых, малосоленых и среднесоленых рыботоваров увеличился за последние 5 лет в 2,3 раза и составил в 1959 г. 3 млн. ц.

Неплохие показатели достигнуты и в текущем году.

Полугодовой план по улову в объеме 3,5 млн. ц выполнен досрочно — 24 июня. В честь июльского Пленума ЦК КПСС дальневосточные рыбаки добыли сверх плана 327 тыс. ц рыбы. Полугодовая программа по производству консервов выполнена досрочно — 17 июня; на 110% выполнен план по выпуску валовой продукции, производительность труда превысила плановую на 13,3%.

В большой мере этот успех связан с проведенной в конце прошлого года организационной перестройкой, в результате которой рыбная промышленность Дальнего Востока перешла из ведения пяти дальневосточных совнархозов в подчинение единому вновь созданному Главному управлению, действующему на правах совнархоза.

Проведенная реорганизация Управления рыбной промышленности Дальнего Востока создала серьезные предпосылки для лучшего использования поисковых, добывающих, траспортных и рефрижераторных судов, для успешного освоения объединенными силами новых районов и объектов промысла, улучшения качества и ассортимента

вырабатываемой продукции, ускорения ее вывоза в пункты потребления и повышения рентабельности предприятий.

Уже в текущем году проводится шесть объединенных морских экспедиций, в которых под единым руководством участвуют суда Приморского, Камчатского и Сахалинского управлений.

Рост добычи рыбы, крабов, морских млекопитающих и других продуктов моря на Дальнем Востоке достигнут в результате улучшения работы флота. В дальнейшем рост уловов возможен только за счет расширения активного лова и лучшего использования добывающего флота. Рост промысла рыбы в зоне Тихого океана должен осуществляться за счет перехода на добычу крупными промысловыми судами типа БМРТ, «Океан» и «Тропик» в сочетании с использованием мощных обрабатывающих плавучих баз с применением холода. При этом следует помнить о необходимости ликвидации диспропорции, которая создалась в результате одностороннего развития рыбной промышленности Дальнего Востока в течение многих лет. При значительном пополнении добывающего флота совершенно недостаточно пополнялся обрабатывающий, транспортный и рефрижераторный флот, слабо укреплялось береговое хозяйство. По примеру передовых рыбопромышленных районов страны предстоит создать на решающих участках крупные комплексные хозяйства по обслуживанию добывающего рефрижераторного и транспортного флота, включающие порты, холодильники и высокомеханизированные рыбообрабатывающие предприятия.

Основные центры рыбной промышленности на Дальнем Востоке должны быть созданы во Владивостоке, Находке, Петропавловске-Камчатском, Усть-Камчатске, Невельске, Северо-Курильске, Южно-Курильске и некоторых других пунктах. Необходимость концентрации обрабатывающей базы соответствует перспективам максимального развития рыболовства в открытых морях и океанах с вовлечением в промысел новых районов и объектов добычи. Это мероприятие повысит качество и улучшит ассортимент рыбопродукции со значительным снижением себестоимости обработки.

Исходя из реальной оценки состояния сырьевых запасов в эксплуатируемых и новых районах, мы считаем возможным довести в 1965 г. добычу рыбы и нерыбных объектов до 15 млн. ц. Это на 1 млн. ц больше, чем было предусмотрено в семилетнем плане. Чтобы выполнить эту задачу, будут мобилизованы имеющиеся резервы, поставлены на службу семилетке все возможности. Будет организован в широких масштабах промысел сайры, и вылов ее доведен до 1 млн. ц. В настоящее время промышленный лов сайры в районе Южных Курильских островов уже начат; консервы из этой нежной вкусной рыбы получили высокую оценку потребителя. Во много раз возрастет добыча морского окуня — питательной рыбы, напоминающей по вкусу судака (вылов окуня намечается довести до 720 тыс. ц); будет организован промысел сардины, палтуса, тунцов, скумбрии, ставриды, угольной рыбы, опытный лов этих рыб уже ведется в Тихом и Индийском океанах; резко увеличится добыча морских беспозвоночных — креветок, трепангов, мидий, гребешка и морских водорослей.

Более 90% всего сырья должно быть использовано для выработки консервов и рыботоваров высших сортов.

Выпуск консервов намечено довести в 1965 г. до 300 млн. банок. Почти половина их должна быть выработана на плавучих консервных заводах.

Мы располагаем опытными кадрами рыбаков, обработчиков, работников рыбохозяйственной науки. А это одна из основных предпосылок успешного выполнения намеченной программы дальнейшего развития рыболовства на Дальнем Востоке.

Один из важнейших пунктов этой программы — резкое повышение рентабельности производства рыбной продукции. Дальневосточные рыбопромышленные предприятия все без исключения должны работать прибыльно. Уже осуществлен ряд мер по ликвидации непроизводительных затрат, снижению себестоимости и повышению сортности рыбных товаров. Достигнуты некоторые успехи в механизации обработки рыбы, в улучшении технологии производства рыботоваров.

Наши дальневосточные конструкторы успешно решают вопросы механизированной разделки крабов и сайры; создан автомат для варки консервов в автоклавах с использованием достижений электроники; созданы и испытываются новые машины для

разделки минтая с выемкой печени для выработки высокоценного, богатого витаминами мелицинского жира, машины для разделки камбал на консервы, для механизированной пробивки ястыков в производстве зернистой лососевой икры; внедряется комплексная механизация добычи и обработки сельди на средних рыболовных траулерах.

Изменена технология обработки крабовых консервов, что обеспечило увеличение выпуска консервов высших сортов и повысило рентабельность производства. Решена задача выпуска лососевой икры в жестяных консервных банках мелкой расфасовки. Уже в текущем году будет выпущено около 2 млн. банок лососевой икры.

К сожалению, есть немало причин, мешающих нашей работе, которые необходимо устранить. Так, высокие плановые нормы вылова на одно судно не создают условий для увеличения добычи ценных рыб.

Предприятия испытывают острую нужду в орудиях лова, изготовленных из синтетических материалов. Однако химическая промышленность не вырабатывает нейлона и куралона и поставляет промысловикам только капроновые материалы, да и то в количествах, обеспечивающих нужды рыбной промышленности всего на 7—10%.

В современном промысле вдали от берегов нет условий для надлежащей просушки и повторного консервирования орудий лова, изготовленных из растительных материалов (лен, хлопок, пенька). Износ их резко увеличивается, повышается себестоимость добытой рыбы. Следует шире использовать синтетические материалы при изготовлении орудий лова. Кошельковый невод, изготовленный из капрона, может работать пять-шесть лет, а хлопчатобумажный — максимально полтора года. Куралоновая сеть для лова крабов изнашивается в 5—6 раз меньше сети, изготовленной из хлопчатобумажного волокна. Применение сетематериалов из синтетического волокна, помимо увеличения уловов, обеспечит огромную экономию средств.

При проектировании и строительстве судов необходимо соблюдать интересы экономики, больше внимания уделять механизации и автоматизации управления и обслуживания машинных установок и вспомогательных механизмов.

В рыбной промышленности действует еще много стандартов, которые разработаны с учетом применения ручного труда. В результате сдерживается механизация производственных процессов, удорожается себестоимость вырабатываемой продукции. ГОСТы должны отражать технику сегодняшнего дня, стимулировать развитие комплексной механизации и автоматизации производства.

Так, например, по ГОСТу лимитируется количество кусочков лосося в консервах. Контроль количества кусочков хорошо обеспечивается при ручной набивке банок со скоростью 15—20 банок в минуту. Ручной контроль возможен при производительности машин 70—80 банок в минуту. При работе автоматов, выпускающих до 250 банок в минуту, приходится ставить на контроль до 20 человек.

Другой пример. На обрабатывающих предприятиях имеются автоматизированные линии для уборки консервов. На этих линиях механизирована очистка банок, сушка, этикетировка, укладка в ящики, обвязка и трафаречение ящиков. Но использовать полностью эти линии в производстве невозможно, так как по ГОСТу положено ставить картонные прокладки между рядами консервных банок в ящике, а укладочные машины этого не обеспечивают. И хотя консервы можно упаковывать без картонных прокладок, приходится, соблюдая стандарт, укладывать их в ящики вручную. При этом непроизводительно расходуются большие средства.

Для производства консервных банок ежегодно требуется большое количество белой жести.

Примерно половину белой жести мы получаем от дальневосточной металлургической промышленности. Эта жесть горячекатаная. Качество ее не удовлетворяет требованиям консервного производства, так как она имеет большую пористость, неравномерность полуды и плохо штампуется. Эта жесть совершенно непригодна для производства фасонных банок и банок мелкой расфасовки. Для рыбоконсервного производства необходима холоднокатаная жесть без указанных недостатков.

Решение всех этих вопросов будет способствовать дальнейшему совершенствованию производства, улучшению качества и снижению себестоимости рыбной продукции, т. е. выполнению задач, поставленных перед работниками промышленности июльским Пленумом Центрального Комитета КПСС.

А. А. НЕЙМАН
ВНИРО

Кормовая база камбал в восточной части Берингова моря

Развитие тралового рыболовства на Дальнем Востоке и ограниченность запасов донных рыб в уже освоенных водоемах поставило перед промышленностью и наукой задачу изучения и освоения новых районов промысла. Для изучения возможности развития промысла в восточной части Берингова моря и его обширном мелководье (ширина шельфа 240—360 морских миль) была организована Беринговоморская научно-промысловая экспедиция ТИНРО и ВНИРО. Одной из задач экспедиции было изучение количественного распределения донных беспозвоночных (основной пищи камбал) и определение кормовых полей камбал на шельфе восточной части Берингова моря.

Материалом для настоящей работы послужили результаты исследования 145 дночерпательных проб, собранных в 1958 и 1959 г. на траулерах «Жемчуг» и «Первенец». В сборе и обработке материала, кроме автора, принимали участие Б. Г. Иванов и Т. И. Рыкова. Все работы по сбору и обработке бентоса проводились под руководством проф. Л. Г. Виноградова.

Качественная обработка бентоса позволила выявить на обследованной акватории два комплекса донной фауны (рис. 1): холодноводный, состоящий из биоценозов с доминирующими (по сырому весу) низкоарктическими формами, и комплекс умеренных вод, состоящий из биоценозов, с доминирующими бореальными формами.

Сравнение распределения этих комплексов с придонной температурой в период гидрологического лета (данные В. В. Натарова) показало, что низкоарктический комплекс развит в зоне соприкосновения с дном холодного промежуточного слоя вод (слой остаточного зимнего охлаждения), а бореальный комплекс — в зоне соприкосновения с дном верхнего прогретого слоя воды и в зоне влияния теплых океанических вод, которые в Беринговом море находятся непосредственно под холодным промежуточным слоем (П. В. Ушаков *).

По относительной мощности водных масс и соответственно относительной мощности развития комплексов донной фауны обследованная акватория делится на 2 района: северо-западный и юго-восточный. Граница между ними проходит от острова Нунивак на юго-запад севернее острова Св. Павла. В северо-западном районе воды верхнего прогретого слоя омывают лишь узкую полосу прибрежного мелководья (до 30 *м*) между островом

* Атлас беспозвоночных дальневосточных морей СССР. АН СССР, М.—Л., 1955.

Нунивак и устьем р. Юкона (температура у дна летом 4—6°). Эта полоса дна занята бореальным комплексом. Вся остальная площадь дна северо-западного района до глубины около 100 *м* омывается водами холодного промежуточного слоя (температура у дна летом ниже +3° до —1,2°). Вся эта зона занята низкоарктическим комплексом. Внешняя часть шельфа на глубине более 100 *м* омывается водами теплого промежуточного слоя с температурой 3—4° и занята бореальным комплексом.

В юго-восточном районе зона соприкосновения с дном холодного промежуточного слоя узка и заключена между изобатами 50—70 *м*, температура вод этого слоя в период максимального прогрева выше 0°, но не выше 4°, распространение низкоарктического комплекса ограничено этой зоной. Мелководье

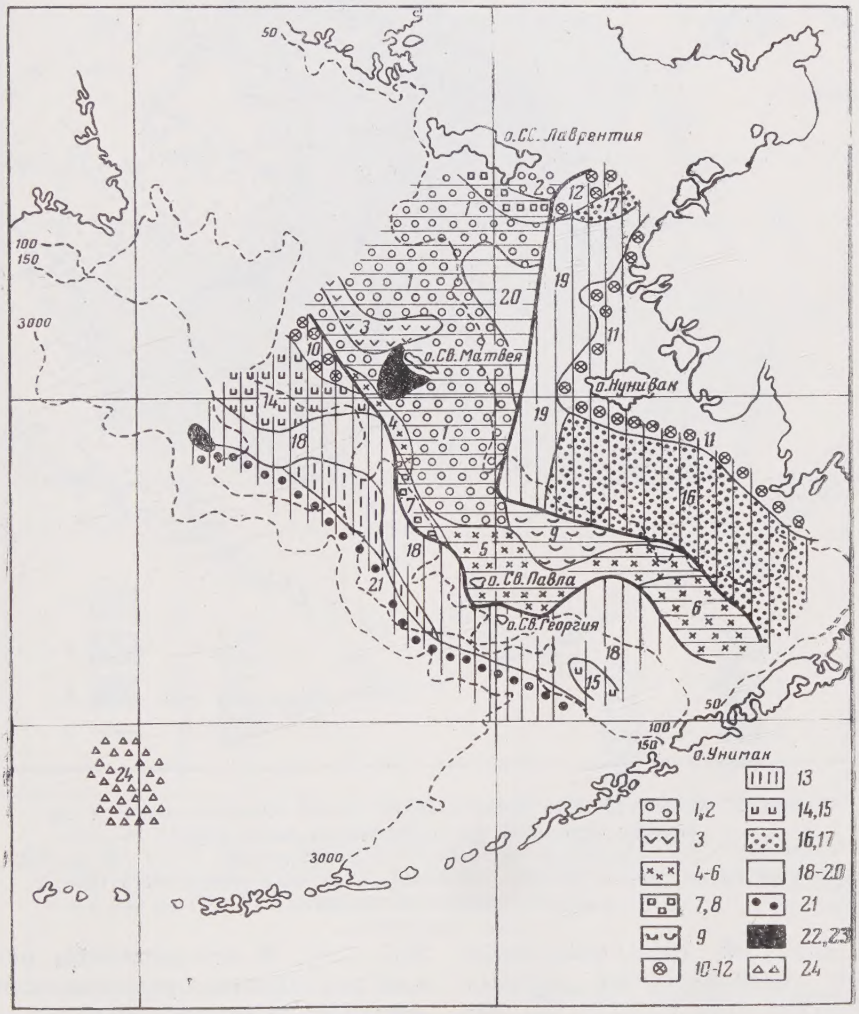


Рис. 1. Распределение комплексов и биоценозов на шельфе восточной части Берингова моря:
горизонтальная штриховка — холодноводный низкоарктический комплекс; вертикальная штриховка — тепловодный бореальный комплекс. Биоценозы: *1, 2*—Macoma calcarea; *3*—Leda; *4, 5, 6*—Ophiura sarsi; *7, 8*—Cardium groenlandicum; *9*—Cucumaria calcigera; *10, 11, 12* —Echinarachnius parma; *13*—Chiridota sp.; *14*—Joldia traciaeformis + Ctenodiscus crispatus; *15*—Ctenodiscus crispatus; *16, 17*—Venericardia crebricostata; *18, 19, 20*—Polychaeta: *21*—Brisaster sp. + Ophiura leptooctenia; *22, 23*—обрастания; *24*—стеклянные губки.

до изобаты 50 *м*, омываемое водами верхнего прогретого слоя, (температура у дна летом местами достигает 11°), и внешняя часть шельленные грунты, которые достигают наибольшего развития в северо-западном районе, с чем, очевидно, связана высокая биомасса бентоса (до

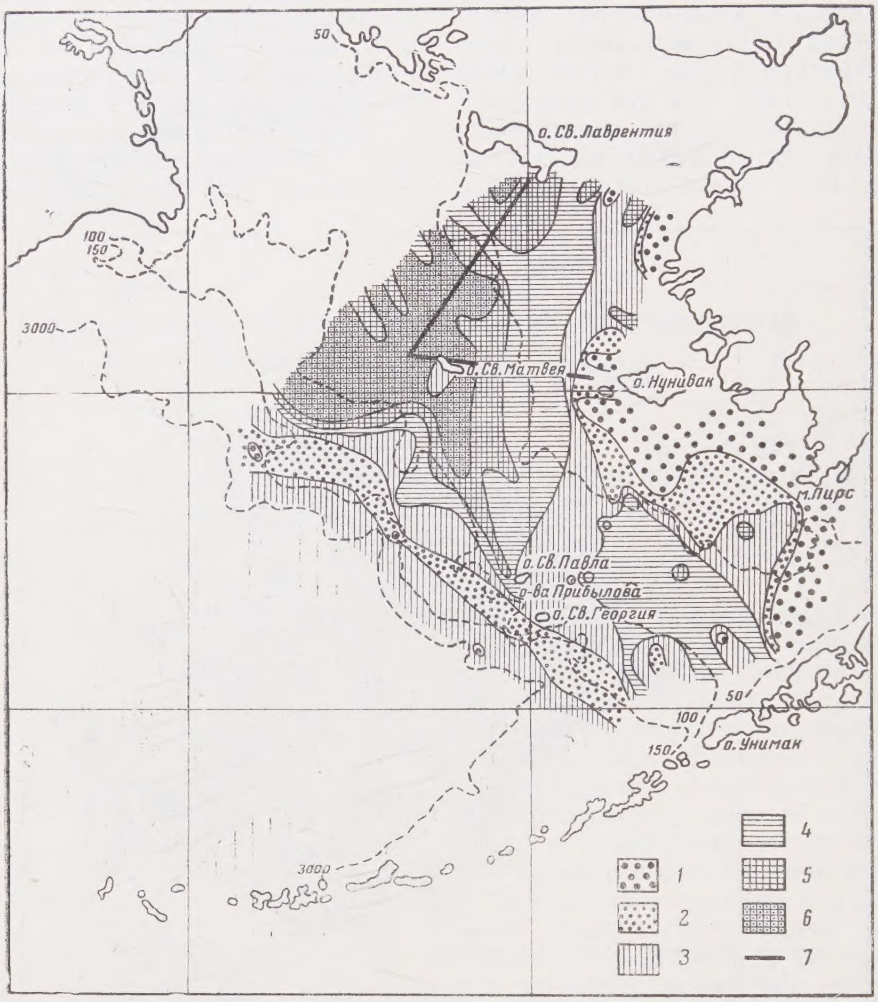


Рис. 2. Количественное распределение общей биомассы бентоса на шельфе восточной части Берингова моря (*г/м²*):
1—до 10; *2*—от 10 до 25; *3*—от 25 до 50; *4*—от 50 до 100; *5*—от 100 до 200; *6*—от 200 до 600; *7*—линия, ограничивающая обследованный в 1959 г. юго-восточный район.

фа за изобатой 70 *м*, омываемая теплыми океаническими водами (температура воды у дна 4—5°), заняты бореальным комплексом.

Распределение биомассы бентоса (рис. 2) совпадает с распределением различных типов грунтов (Д. Е. Гершанович). На песчаных грунтах прибрежного мелководья до глубины 50 *м* биомасса бентоса не превышает 50 *г/м²*. Глубже песчаных грунтов расположены заи-500 *г/м²*). В юго-восточном районе илистые грунты развиты слабее, песчаные грунты в районе островов Прибылова опускаются до глубины 80—90 *м*. Поэтому, очевидно, биомасса бентоса, превышающая 50 *г/м²*, располагается отдельными пятнами и нигде не достигает 200 *г/м²*. На глубине 135—170 *м* начинается крутой склон к большим глубинам, грунты в основном представлены песком и гравием, биомас-

са бентоса мала, местами менее 10 *г/м²*. На склоне глубже 200 *м* вновь появляется илистый песок и биомасса бентоса повышается до 40 *г/м²*. На рис. 3* представлено распределение кормового бентоса. Самая высокая биомасса его в обоих районах отмечена на глубине от 50 до 100 *м* в зоне наибольшего развития заиленных грунтов; кормовой

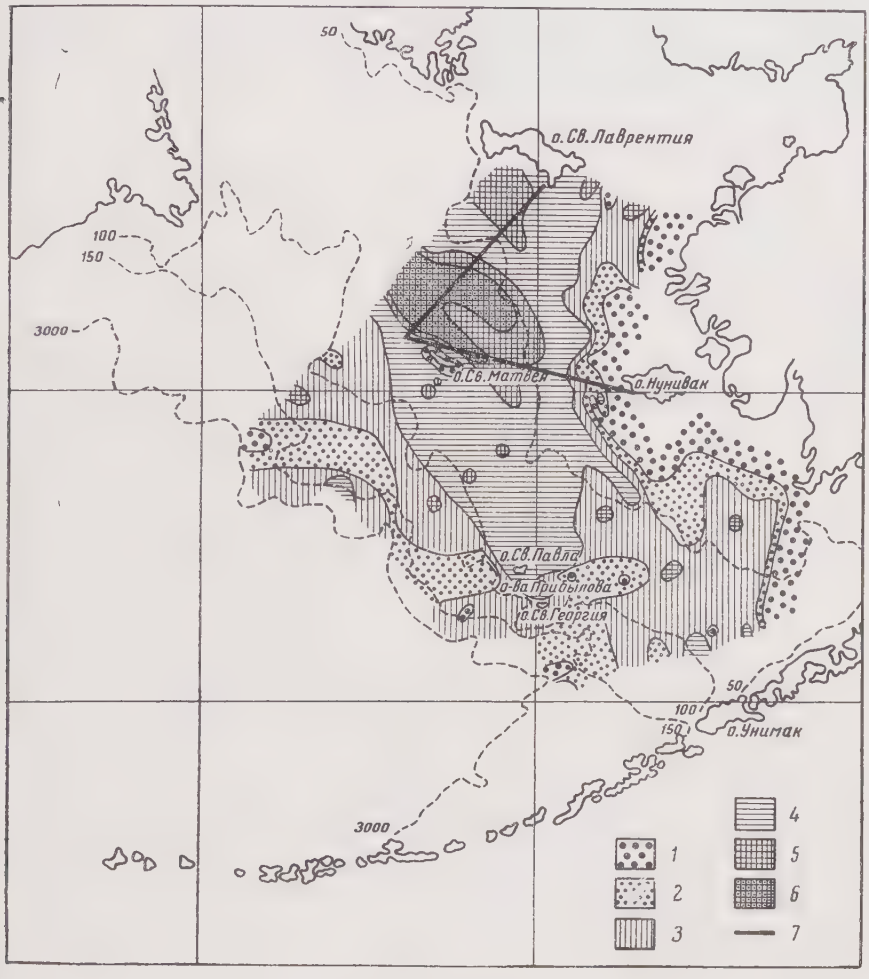


Рис. 3. Количественное распределение кормового бентоса на шельфе восточной части Берингова моря (*г/м²*):
1—до 10; *2*—от 10 до 25; *3*—от 25 до 50; *4*—от 50 до 100; *5*—от 100 до 200; *6*—от 200 до 600; *7*—линия, ограничивающая обследованный в 1959 г. юго-восточный район.

бентос северо-западного района намного богаче кормового бентоса юго-восточного района.

Для обоих районов отдельно вычислена средняя общая биомасса бентоса, средняя биомасса основных групп и биомасса кормового бентоса (см. таблицу).

Общая биомасса бентоса в северо-западном районе в три раза выше общей биомассы бентоса в юго-восточном. Отдельные группы в бентосе обоих районов отличаются незначительно. Биомасса кормового

* Для определения величины кормового бентоса из общей биомассы бентоса на каждой станции исключили вес крупных ежей, звезд, офиур, брюхоногих, а также двустворчатых размером более 45 *мм*. Этот размер двустворчатых, включаемых в состав кормового бентоса, встречался в желудках крупных камбал, поэтому был принят предельным.

бентоса в северо-западном районе более чем в два раза превышает биомассу кормового бентоса в юго-восточном районе. Однако доля кормового бентоса в юго-восточном районе больше, чем в северо-западном (82,9% по сравнению с 65%).

По данным В. Д. Гордеева, камбалы образуют промысловые концентрации в юго-восточной части

Таблица

Группы донных животных	Северо-западный р-н		Юго-восточный р-н	
	г/м²	%	г/м²	%
Двустворчатые моллюски	53,4	45,3	11,0	31,3
Полихеты	20,6	17,6	7,5	21,2
Ракообразные	4,8	4,2	1,8	5,1
Иглокожие	30,6	26,2	11,1	31,8
Прочие	7,5	6,7	3,8	10,6
Общая биомасса	116,9	100,0	35,2	100,0
В том числе кормовая	84,9	62,8	29,2	82,9

восточноберинговоморского шельфа, что соответствует выделенному нами юго-восточному району. По нашим данным, скопления камбал возможны и в самой прибрежной зоне к северу от острова Нунивак*. Таким образом, концентрации камбал в восточной части Берингова моря возможны в наиболее тепловодных участках: в юго-восточном районе и наиболее тепловодном участке северо-западного района. На других участках шельфа восточной части Берингова моря камбалы не образуют сколько-нибудь заметных скоплений из-за постоянно низкой придонной температуры.

Наибольшая биомасса бентоса, в том числе кормового, отмечена в северо-западном районе в наиболее холодных его частях и состоит из форм холодноводного низкоарктического комплекса. Эти участки с высокой биомассой кормового бентоса (до 400 г/м²) недоступны камбалам из-за отрицательной температуры у дна. В северо-западном районе камбалы могут использовать для откорма лишь узкую сравнительно тепловодную прибрежную полосу от острова Нунивак до устья р. Юкона, занятую бореальным комплексом, где биомасса бентоса самая низкая для этого района.

Несовпадение участков наибольшей биомассы кормового бентоса с основными районами откорма донных рыб было выяснено А. П. Кузнецовым* для Кроноцкого залива. По его данным, основные площади откорма донных рыб (камбал) находятся в зоне глубиной 0—100 м, населенной в основном бореальной фауной. Наиболее высокая биомасса бентоса в Кроноцком заливе, в основном образованная низкоарктическими формами, отмечена на глубине 100—200 м; но камбалами бентос этой зоны не используется из-за низкой температуры воды у дна.

В юго-восточном районе низкоарктический комплекс ограничен узкой полосой дна на глубине 50—70 м и здесь его представители образуют относительно высокую биомассу бентоса — до 150 г/м². Но благодаря менее суровому режиму юго-восточного района низкоарктический комплекс донной фауны в этом районе доступен для откорма донных рыб в период гидрологического лета. На рис. 4 видно, что в начале сентября 1958 г. в юго-восточном районе наблюдалось наибольшее скопление желтоперой камбалы, по данным В. Д. Гордеева, основной промысловой рыбы этого

* На этом участке в трал Сигсби неоднократно попадали камбалы, а вблизи устья р. Юкона в трал Сигсби за полчаса траления попало 5 хоботных и 6 желтоперых камбал.

* Кормовые поля камбал в Кроноцком заливе. «Рыбное хозяйство» № 1. М., 1958.

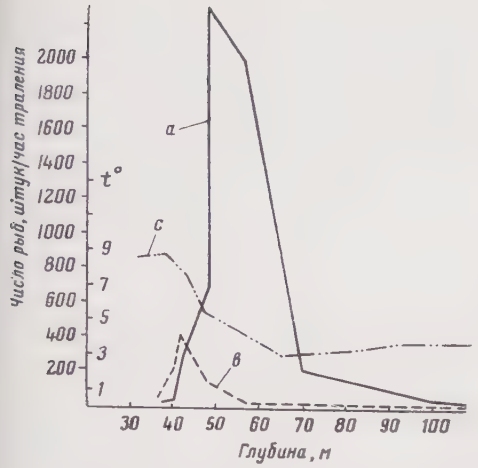


Рис. 4. Распределение камбал и придонной температуры на разрезе от мыса Пирс до острова Св. Георгия 31/VIII—5/IX-1958 г: *а*—желтоперая камбала; *в*—двухлинейная камбала; *с*—температура у дна.

района. Это скопление было обнаружено в зоне наибольшего развития низкоарктического комплекса.

В результате изучения данных экспедиции можно сделать следующие выводы. В промысловом юго-восточном районе Берингова моря в период гидрологического лета нет участков с отрицательной температурой, поэтому вся площадь района доступна для питания камбал. Средняя биомасса кормового бентоса равна 29 *г/м*² и близка по величине кормовому бентосу на кормовых полях камбал у берегов Восточной Камчатки, где развит промысел камбал. Площадь юго-восточного района больше площади промысловых районов восточной Камчатки, поэтому представления о значительных запасах камбал в этом районе достаточно обоснованы.

И. И. КУРАНОВА

Калининградский технический институт рыбной промышленности и хозяйства

ИЗМЕНЕНИЯ В БИОЛОГИИ ДОНСКОЙ ЧЕХОНИ

В течение последних 30 лет в биологии донской чехони произошли заметные изменения. При изучении происшедших изменений мы пользовались как собственными данными, полученными во время работ в бассейне Азовского моря (1957—1958 гг.), так и данными сотрудников АЗНИИРХ.

Возрастной состав. Мы определяли возраст по спилам первого луча правого грудного плавника у 2176 экз. чехони. Для контроля возраст чехони определяли и по чешуе.

Максимальный возраст в 14 лет установлен нами у самки длиной 44 *см*, весом 900 *г;* самцы старше 12 лет в уловах не были обнаружены.

Самок в возрасте 9 лет много в уловах. Самцы в том же возрасте и старше крайне редки. Мы обследовали чехонь из уловов рингтралом, оттертралом, мальковой волокушей и сельдевым неводом.

В результате обследования был сделан вывод, что чехонь обоих полов в уловах представлена десятью возрастными группами (от 3 до 12 лет), но наиболее часто встречаются представители семи групп (от 3 до 9 лет). Поколения 1951, 1953 и 1955 гг. характеризуются высокой численностью. Преобладание той или иной возрастной группы в уловах

зависит от численности данного поколения. У чехони отдельные поколения отличаются по численности, что зависит от условий размножения: многоводные годы обычно урожайные для чехони, маловодные — неурожайные.

Некоторое подтверждение правильности определения нами возраста находим в работе Е. Г. Бойко (1956). Наиболее мощными он считает поколения 1951, 1953 и 1955 гг. рождения.

Сравнивая сведения о возрасте чехони, приведенные в работе В. Н. Тихонова (1928), с нашими данными, находим, что за тридцатилетний период в возрастном составе чехони произошли большие изменения.

В 1928 г. в промысловых уловах встречалась чехонь от 2 до 6 лет, в уловах 1957—1958 гг. — в возрасте от 2 до 12 и даже 13 и 14 лет. Процент старших возрастных групп в уловах увеличился, что свидетельствует о недоиспользовании запаса чехони промыслом. В табл. 1 приведены сведения об уловах чехони по возрастным группам, %*.

Таблица 1

Годы промысла	Возраст, годы			
	3—5	6	7	8 и старше
1923	100,0	—	—	—
1924	98,2	1,8	—	—
1941	81,1	7,5	6,0	5,4
1944	30,1	44,0	14,8	11,1
1947	16,0	33,6	34,8	15,6
1949	1,8	13,4	49,2	35,6
1958	50,0	8,0	18,0	24,0

Рыб старших возрастных групп в уловах с 1941г. становится больше. В 1958 г. эти группы несколько снизились за счет очень мощных поколений 1953 и 1955 г., которые вступили в промысел в 1958 г.

Темп роста. Для характеристики роста мы вычислили среднюю длину и средний вес чехони для всех возрастных групп (по материалам исследований весной 1958 г.). Средняя длина и средний вес чехони разных возрастных групп показаны в табл. 2 (обследовано 1357 экз.).

* 1923—1924 гг. по данным В. Н. Тихонова, 1941—1949 гг. по данным М. Г. Олейниковой, 1958 г. — по данным автора.

Рост чехони довольно равномерен, и приросты сравнительно большие, но самцы отстают в росте от самок. По мере роста чехони расхождения в длине и весе самцов и самок увеличиваются. У самок в отличие от самцов мы не наблюдаем снижения роста. Интенсивность роста самок сравнительно долго сохраняется почти на одном уровне, у самцов после 10 лет интенсивность роста снижается.

М. Г. Олейникова (1950), сравнивая темп роста чехони с 1945 по 1949 г., указывает, что средний вес ее по возрастным группам резко снизился. При сравнении наших данных за 1958 г. с данными за 1928 г. (В. Н. Тихонов) изменения выступают более резко.

Вес донской чехони по возрастным группам за 1928, 1945, 1947, 1949 и 1958 г. показан в табл. 3.

В результате увеличения численности чехони в последние годы резко ухудшились условия ее откорма, и темп роста этой рыбы снизился. С 1928 по 1958 г. средний вес чехони уменьшился втрое. Если четырехлетки в 1928 г. имели средний вес 295 *г*, то в 1958 г. —101 *г*; шестилетки в 1928 г. — 480 *г*, а в 1958 г. — 165 *г*.

Длина тела одновозрастных групп уменьшилась на 7 *см*; четырехлетки в 1928 г. имели длину в среднем 30,3 *см*, а 1958 г. — 23,7 *см*, шестилетки в 1928 г. — 35 *см*, в 1958 г. — 28 *см*.

Численность чехони. В результате нерационального ведения промысла запасы чехони в 20-х годах были подорваны. Годовые уловы не превышали 8 тыс. *ц*.

За 30 лет уловы чехони увеличились больше чем в 6 раз. Так, если в 1924—1927 гг. вылавливали в среднем 4,6 тыс. *ц* чехони, то в 1948—1957 гг. вылов этой рыбы в среднем составил 30,9 тыс. *ц*. В последние годы интенсивность лова чехони снизилась, и запасы ее в настоящее время недоиспользуются промыслом. Об относительно благополучном состоянии запасов чехони свидетельствует преобладание в уловах старших возрастных групп и снижение темпа роста.

Таблица 2*

Показатели	Возраст, годы						
	1	2	3	4	5	6	7
Число обследованных экземпляров	13	118	276	47	291	97	229
Возрастные группы, %	0,8	8,8	20,5	3,7	21,4	7,1	16,9
Самки	—	18,4 / 48,6	21,3 / 75,8	23,3 / 108,3	25,3 / 135,0	28,4 / 200,0	28,8 / 241,0
Самцы	—	17,7 / 40,0	20,4 / 64,8	23,2 / 98,4	24,3 / 120,0	26,4 / 150,0	27,0 / 193,0
Самки и самцы вместе	12,5 / 14,5	18,0 / 43,2	20,8 / 69,9	23,2 / 100,9	24,7 / 124,0	27,0 / 164,6	28,0 / 196,2

Показатели	Возраст, годы					
	8	9	10	11	12	14
Число обследованных экземпляров	81	101	70	23	10	1
Возрастные группы, %	5,9	8,1	5,1	1,7	0,7	0,07
Самки	31,1 / 286,0	32,7 / 340,8	32,8 / 356,0	34,2 / 373,1	36,4 / 481,0	44,0 / 900,0
Самцы	28,7 / 203,0	29,1 / 217,8	29,4 / 243,0	29,0 / 225,0	31,0 / 265,0	—
Самки и самцы вместе	29,6 / 210,0	31,3 / 292,0	31,8 / 327,0	33,7 / 360,0	35,8 / 459,6	44,0 / 900,0

* В дробных числах числитель обозначает длину (*см*), знаменатель — вес (*г*).

Причиной увеличения численности чехони в последние годы является низкая интенсивность лова этой рыбы в реке. Специального лова чехони нет. Чехонь вылавливают на Дону вместе с сельдью сельдевыми неводами, которыми начинают пользоваться только в мае, а на протя-

Таблица 3

Возрастные группы	1928 г. (данные В. Н. Тихонова)	1945 г. (данные М. Г. Олейниковой)	1947 г. (данные М. Г. Олейниковой)	1949 г. (данные М. Г. Олейниковой)	1958 г. (данные автора)
2	55	—	—	—	43
3	150	—	70	130	70
4	295	190	116	158	101
5	385	265	205	189	124
6	480	333	262	211	165
7	—	413	317	256	196
8	—	490	371	308	210
9	—	389	542	352	292
10	—	562	—	387	327

жении всего апреля, когда сельдевые невода в реке запрещены, чехонь беспрепятственно проходит в верховья Дона. Особенно много чехони проходит во время запретов в мае — июне, так как ход чехони в Дон, начинающийся в апреле, продолжается весь май и большую часть июня. В Таганрогском заливе в связи с запрещением мелкоячейных орудий лова с 1957 г. чехонь практически не ловят.

По-видимому, не только отсутствие специального лова, но и более раннее наступление половой зрелости привело к увеличению численности чехони.

Возраст наступления половой зрелости. В 1928 г. чехонь достигала половой зрелости только в четырехлетнем возрасте. В настоящее время самцы достигают половой зрелости в возрасте трех лет; зрелые самки в трехлетнем возрасте также встречаются, хотя и редко.

Это объясняется тем, что условия жизни чехони за 30 лет ухудшились, а в худших условиях раннее наступление половой зрелости обеспечивает меньший отход в период созревания. В результате большее число рыб достигает зрелости и принимает участие в размножении, чем и обеспечивается нормальное пополнение стада.

Новые данные о местах размножения донской чехони. Обычно принято считать, что чехонь нерестится в реке на участках с быстрым течением, а икра развивается в толще воды. Но имеются данные и об икрометании чехони на полоях и займищах, что связано с разными условиями жизни чехони в различных водоемах.

В. Н. Тихонов, А. Е. Рагулин, Г. П. Дьякова считают, что основные места нереста донской чехони расположены в среднем течении Дона. Нерестилища в дельте Дона не имеют существенного значения. По данным этих исследователей, чехонь может нереститься как в самой реке, так и на полоях. В связи с сооружением Цимлянской плотины изменился водный режим Дона.

Произошло перераспределение стока во времени. До сооружения Цимлянской плотины 77—79% го дового стока в низовьях Дона при ходилось на весну и лишь 21— 23% — на остальные сезоны года.

После зарегулирования Дона, по данным Е. Г. Бойко, только поло вина годового стока приходится на весну (в среднем за 1952—1957 гг).

Новое распределение годового стока Дона привело к снижению скорости течения весной.

Ухудшились температурные ус ловия в период нереста: сброс воды из Цимлянского водохранилища и отсутствие залитых займищ обу словили снижение температуры во ды в Дону весной.

Изменение водного режима в р. Дон привело к изменению усло вий жизни чехони, особенно в пе риод нереста. Поэтому представля ют интерес наши наблюдения за нерестом чехони весной 1958 г. и данные Е. Г. Бойко за 1953— 1957 гг. по уловам икринок и личи нок чехони в Таганрогском заливе и на Дону после зарегулирования стока.

Места икрометания чехони, установленные по уловам икринок, личинок и текучих производителей, расположены не только в русле реки, но и в авандельте Дона, на выходе донских гирл в море.

Икринки были обнаружены в Таганрогском заливе в 1954, 1956 и 1957 г. К сожалению, стадия развития икринок не определялась. Но, по данным Е. Г. Бойко, очень большое количество икринок, выловленных тралом Петерсена в 1956 г., по-видимому, были от особей с текучей икрой, которые также находились в трале.

Икрометание чехони в Таганрогском заливе весной 1958 г. было установлено в результате поимки текучих или только что отнерестившихся производителей. Очень редко можно встретить в орудиях лова самку с текучими половыми продуктами: икра чехонью выметывается быстро. Следовательно, пойманные текучие самки должны были выметать икру в заливе.

В местах поимки текучих производителей глубина была 2—3 *м*, температура воды 18—19°, нерест про-

ходил при тихой погоде. Нерестится чехонь только близ донских гирл, основные нерестилища расположены в 3 *км* от устья Дона (дальше 10 *км* от устья текучие самки не встречались).

Сточное течение Дона имеет большое значение для выживания икринок чехони: икринки чехони поддерживаются в толще воды течением, тогда как в стоячей воде они опускаются на дно и погибают.

Сам факт нереста чехони в Таганрогском заливе крайне интересен, так как вопрос о воспроизводстве проходных рыб в связи с зарегулированием южных рек в настоящее время приобретает важное значение. Г. П. Дьякова и Н. И. Сыроватская высказывали предположение, что с постройкой на Дону Цимлянской и особенно Кочетковской плотины нарушатся условия воспроизводства запасов чехони, и численность стада резко снизится. Однако эти высказывания не подтверждаются результатами наблюдений за численностью чехони после зарегулирования Дона. Чехонь проявила большую экологическую пластичность в период икрометания и приспособилась к размножению в слабопроточных водах.

Основываясь на примере с чехонью, можно предположить, что и другие проходные рыбы южных рек с зарегулированным стоком смогут приспособиться к новым условиям.

В. И. АНПИЛОВА
ВНИОРХ

Метод борьбы с сапролегниевым грибком при инкубации икры сиговых в зарубежной практике

При инкубации икры сиговых в аппаратах Вейса на мертвых икринках развивается сапролегния, поражающая затем живую икру.

Методы борьбы с сапролегнией для рыбоводных заводов разработаны слабо. Единственный способ — отбор отмершей икры главным образом в начале инкубации. Заметим, что в этот период все мертвые икринки удалить невозможно. Полностью удалить их можно впоследствии на стадии пигментации глаз зародыша путем разбора икры на стекле. Этой трудоемкой работой бывает занят почти весь персонал рыбозаводов.

Не всегда соблюдаются и другие необходимые условия, что приводит к увеличению отхода икры на более поздних стадиях развития и к снижению качества личинок.

В 1953 г. сотрудником Института пресноводного рыбного хозяйства в Ольштыни (Польская народная республика) С. Готтвальдом (S. Gottwald, 1958) был применен метод борьбы с грибковыми заболеваниями икры в период инкубации при помощи раствора малахитовой зелени. Малахитовая или бриллиантовая зелень представляет собой синтетический краситель, применяющийся в пищевой и химической промышленности. Один из его гомологов получил применение в медицине как бактерицидное средство. Химическая формула этого вещества:

$$(CH_3)_2N \cdot C_6H_4C(C_6H_5) : C_6H_4 : N(CH_3)_2Cl.$$

Промывание икры раствором малахитовой зелени начинают с первых дней инкубации и продолжают до стадии появления зародыша. Икру промывают через каждые три дня путем добавления малахитовой зелени к воде, поступающей в аппараты Вейса. Концентрация раствора

после смешения с водой в аппаратах Вейса составляет 1 : 200 000. Продолжительность промывки 30 *мин.*

В аппаратах Вейса поддерживается постоянный равномерный приток раствора малахитовой зелени соответствующей концентрации, что обеспечивается устройством специального сифона Мариотта, схема которого дана на рисунке.

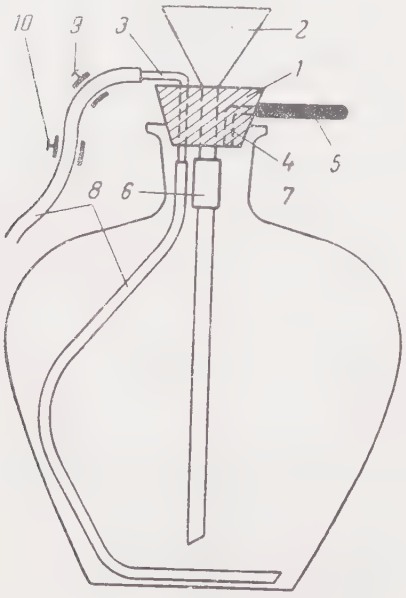


Схема сифона Мариотта:
1—резиновая пробка с тремя отверстиями; *2*—стеклянная воронка; *3*—соединительная труба; *4*—отверстие вентиля; *5*—пробка вентиля; *6*—соединительный резиновый шланг; *7*—стеклянная трубка — выравниватель давления; *8*—резиновый шланг сифона; *9*—винтовой зажим для регулировки вытекания раствора; *10*—винтовой зажим для закрытия сифона.

Конец резинового шланга сифона вводится в отверстие трубы, снабжающей водой инкубационные аппараты в месте выхода этой трубы из отстойника или фильтра.

Для подсчета необходимого для одного промывания количества малахитовой зелени пользуются формулой:

$$x = \frac{a \cdot n \cdot t}{s},$$

где x — количество зелени, *кг*;
a — расход воды в аппаратах, *л/мин*;
n — число аппаратов;
t — время промывки икры, *мин*;
s — степень концентрации раствора (примерно 1 : 200 000).

Степень концентрации основного раствора малахитовой зелени вычисляется по формуле:

$$x = \frac{v}{z},$$

где x — количество воды, взятой для растворения 1 *г* малахитовой зелени, *мл*;
v — расход раствора, *мл/мин*;
z — количество малахитовой зелени, необходимое для промывки аппаратов в течение 1 *мин.*

Бутыль устанавливается на 1,5—2 *м* над уровнем воды отстойника для преодоления давления воды в его трубе.

Необходимое количество малахитовой зелени в порошке насыпают в воронку бутыли, после чего в нее постепенно наливают соответствующее количество воды. После наполнения бутыли отверстие вентиля закрывают пробкой и открывают винтовой зажим *10.* Через несколько секунд вода в аппаратах приобретает зеленый цвет.

Степень концентрации раствора в аппаратах проверяют при помощи стандартного раствора, с которым сравнивают объем воды из аппарата Вейса.

Для получения раствора нужной концентрации к 200 *см*^{3} дистиллированной воды добавляют 0,05 *г* малахитовой зелени в порошке, 10 *мл/л* этого раствора добавляют к 500 *мл/л* воды, взятой из аппарата.

В таблице представлены данные о концентрации раствора малахитовой зелени и длительности промывки различных видов рыб.

После появления зародыша мертвую икру отделяют в 11,5%-ном растворе поваренной соли.

Сначала в растворе на поверхность всплывает вся икра. Через 40—60 *сек* мертвая икра отделяется от живой и падает на дно. Если в течение этого времени (60 *сек*) икра не отделилась, следует долить заранее приготовленный 20%-ный раствор поваренной соли до момента от-

деления икры. Икру можно держать в растворе поваренной соли только до 3—5 *мин.*

При применении раствора малахитовой зелени значительно снизились отходы икры в процессе инкубации.

Кроме того, раствор малахитовой зелени препятствует склеиванию икринок в аппарате Вейса.

Таблица

Икра	Продолжительность промывки, *мин*	Через сколько дней происходит промывка	Концентрация раствора
Щуки	15	2	1 : 100000
Сигов и ряпушки	30	3	1 : 200000
Форели, тайменя	60	3	1 : 100000 или 1 : 200000
Судака	15	2	1 : 50000

В. Я. ГОРЕМЫКИН
КаспНИРО

Пути улучшения условий размножения рыб в дельте Волги

Очередная задача рыбохозяйственных организаций Астраханского экономического района — развитие работ по воспроизводству рыбных запасов Волго-Каспийского бассейна.

Дельта Волги и предустьевая зона — основные наиболее важные районы размножения рыб и нагула их молоди. Весной с наступлением паводка и прогревом воды до температуры, благоприятной для нереста, все рыбы, нерестящиеся в весенне-летний период, направляются из моря в дельту Волги для нереста. Проходные рыбы идут вверх по Волге, а полупроходные рыбы на нерестилища в нижней, средней и верхней зонах дельты.

После нереста по рекам, протокам и банкам дельты производители мигрируют в предустьевую зону, затем в море. По этим же водным путям из полоев, ильменей и рыбхозов молодь скатывается в море.

В осенне-зимний период рыбы снова мигрируют из моря в дельту. Эта миграция связана с осенним откормом и зимовкой. Таким образом, для нормального биологического процесса все банки, протоки дельты и бороздины предустьевой зоны, соединяющие основную дельту с морем, в течение всего года должны иметь глубины не менее 1,2 *м* для беспрепятственного прохода и ската всех видов рыб, населяющих Волго-Каспийский район.

Благодаря таким глубинам и отсутствию жесткой растительности на проходных путях увеличивается

естественное воспроизводство рыбных запасов, повышаются уловы на речных тоневых участках и, кроме того, обеспечивается свободное движение рыбопромыслового флота.

В современных условиях в связи с сокращением водного стока Волги за последние 25 лет уровень моря снизился более чем на 2 *м*, вследствие чего дельта сильно увеличилась со стороны моря. Произошли также большие изменения и в мелководной части Северного Каспия, что резко ухудшило рыбоходные пути, соединяющие дельту с морем.

На протяжении 30—35 *км* от морского края дельты вышли на поверхность сотни морских кос, островов и осередков. Глубины в предустьевых районах резко сократились.

Параллельно морскому краю дельты в 15—25 *км* от него проходит мелководная полоса (так называемый бар) шириной от 3 до 8 *км*, где глубины в межень снижаются до 10—20 *см*. Больше всего островов, кос и осередков в восточной и центральной частях предустьевой зоны от Канычинского до Каралатского банков.

Наблюдениями КаспНИРО установлено, что в 1936 г. Иголкинский банк имел четыре протоки и ерика, а в 1958 г. — двенадцать. То же наблюдается и на других банках дельты Волги. Если до 1933 г. Волга впадала в море 400 рукавами, протоками и ериками, то в настоящее время их не менее 900. При дроблении основных выходных банков на протоки и ерики глубины и скорости течений в их устьях резко уменьшаются, что еще более способствует их обмелению вследствие интенсивного отложения наносов. Расчлененность и раздробленность основных русел выходных банков на множество протоков, как указывалось выше, ослабляет силу водного потока, поэтому донные грунты размываются очень медленно, в некоторых случаях происходит даже аккумуляция наносов.

Наблюдениями установлено, что необходимые скорости течений на выходных банках предустьевой зоны могут быть получены лишь искусственным путем, для чего требуется регулирование водного стока в устьях главных выходных банков и в предустьевой зоне. Это может быть достигнуто созданием каналов-рыбоходов и перекрытием незначительных ериков, для чего следует установить однорядные и двухрядные плетневые заграждения, деревянные забойки. Скорость течений воды в канале при таком регулировании стока воды увеличивается в два-три раза, достигая даже в период межени 0,5—0,7 *м/сек*.

Кроме того, очень мешает ходу рыбы и скату молоди из дельты в море надводная и подводная растительность.

За последние два-три года зона водной растительности распространилась на 25—40 *км* от края дельты Волги в глубь моря. Общая площадь интенсивного зарастания на выходных участках дельты и предустьевом взморье по ориентировочным подсчетам составляет 250 тыс. *га*.

В связи с зарегулированием стока Волги обмеление и зарастание выходных участков дельты и предустьевой зоны усиливается, что в ближайшие годы приведет к еще большему ухудшению естественных условий воспроизводства рыбных запасов, а следовательно и сокращению добычи рыбы в Волго-Каспийском бассейне.

Поэтому в настоящее время все рыбохозяйственные и научные организации Астраханского экономического района для создания нормальных условий прохода рыбы с моря в реки и ската молоди в море, а также для прохода рыболовных судов должны принять срочные меры по строительству рыбоходных каналов и выкосу надводной и подводной растительности.

Выполняя семилетний план по воспроизводству рыбных запасов, КаспНИРО разработал схему мелиоративных работ по строительству каналов-рыбоходов в устьевых банках дельты и в предустьевой зоне.

По этой схеме в дельте Волги в первую очередь надо создать семь

сновных каналов-рыбоходов: Иголинский (50 *км*), Карайский 41 *км*), Белинский (45 *км*), Бардынский (50 *км*), Кировский 33 *км*), Гандуринский (50 *км*) и Зюйдевский (15 *км*). Эти каналы удут служить основной и постоянной связью дельты с морем для прохода рыбы, а некоторые из них (Белинский, Кировский и Карайский) — для прохода рыболовного флота.

Для полного обеспечения связи всей дельты с морем по схеме КаспНИРО требуется строительство дополнительных (второстепенных) каналов-рыбоходов на выходных участках дельты, примыкающих к главным (основным).

Дополнительные каналы-рыбоходы надо создать на следующих банках: Канычинском, Мокринском, Старом Иголкинском, Обжоровском, Васильевском, Рычинском, Сухонском, Цветновском, Малом Белинском, Полдневском, Створинском, Каралатском, Жеребце, Обуховском, Морянном, Никитинском, Горном, Дубном и Лево-Зюйдевском.

Работы по строительству каналов-рыбоходов по распоряжению совнархоза осуществляются Астраханским рыбным портом. До 1959 г. рыбным портом построены два канала-рыбохода — Карайский и Кировский; к концу навигации 1959 г. было закончено строительство Белинского судоходно-рыбоходного канала, а в 1960 — Гандуринского канала-рыбохода. Остальные три основных канала-рыбохода — Иголинский, Бардынинский и Зюйдевский и дополнительные рыбоходы намечено построить только в конце семилетки (1964—1965 гг.).

В связи с ухудшением гидрологического режима и продолжающимся обмелением выходных участков дельты, а также бурным развитием водной растительности строительство рыбоходных каналов, намеченное на 1964—1965 гг., следовало бы ускорить.

Постройка каналов-рыбоходов улучшит организацию промысла. Рыбакам из рыболовецких колхозов, расположенных в районах каналов-рыбоходов, отпадет необходимость следовать в море окружным путем через Волго-Каспийский канал, что сократит непроизводительный прогон рыболовного флота на 500—600 *км* (к месту лова и обратно). Благодаря ускоренной доставке рыбы к приемным пунктам улучшится качество продукции, а следовательно и доход колхозов. Важность и ценность мероприятий по сооружению устьевых каналов-рыбоходов трудно переоценить.

Рыбаки-колхозники убеждаются в важности и полезности проведения этих работ. Так, например, в весеннюю и осеннюю путины 1959 г. все рыболовные суда пяти дельтовых районов (Денгизский, Красноярский, Марфинский, Камызякский, Зеленгинский) были выведены в море не по Главному Волго-Каспийскому каналу, как обычно делалось раньше, а по вновь построенным Карайскому и Кировскому каналам. Путь до моря сократился не менее чем на 500—600 *км*, благодаря чему сэкономлено драгоценное промысловое время.

По данным наблюдений КаспНИРО, концентрация рыбы в районе Карайского и Кировского банков после постройки каналов-рыбоходов увеличилась в 2—3 раза, а также значительно повысились уловы рыбы на тоневых участках.

В течение всего года эти банки связаны с морем.

В комплексе со строительством каналов-рыбоходов необходимо проводить работы по уничтожению жесткой растительности.

Этой работой занимается машинно-мелиоративная станция Управления рыбоводства и мелиорации совнархоза и Севкаспгосрыбвод. На 1959 г. было запланировано выкосить 7000 *га*, что составляет всего 23,3% от общей потребности выкоса (30 000 *га*).

В 1960 г. должно быть выкошено не менее 25—30 тыс. *га* в предустьевой зоне.

Организация работ по выкосу растительности имеет большие недостатки. Во-первых, выкашивают растительность только на участках примерно от 3 до 6 *км* от края дельты несмотря на то, что зара-

стаемость распространилась гораздо дальше (на расстояние 20—35 *км*). Во-вторых, необходимо делать повторные и даже трехкратные выкосы растительности в июле и августе.

Имеющиеся в распоряжении машинно-мелиоративной станции камышекосилки малопроизводительны и низкобортны, поэтому их нельзя применять вдали от дельты. Мы рекомендуем более мощные камышекосилки, комбинированные с уборочными приспособлениями (граблями). В то же время надо увеличить объем работ по бороно-ванию выходных участков.

В целях удешевления и ускорения мероприятий по уничтожению жесткой растительности КаспНИРО рекомендует также применять химический способ уничтожения водной растительности при помощи гербисида, применяемого старшими научными сотрудниками Института микробиологии АН СССР А. А. Егоровой, М. И. Костальской в рыбхозах дельты Волги и Дона. Их опыты показали хорошие результаты. Благодаря опрыскиванию гербисидом растительность уничтожалась вместе с корневой системой. Гербисид не оказывает вредного влияния на ихтиофауну и на кормовых животных. Опрыскивание можно осуществлять с самолета.

Мероприятия по строительству каналов-рыбоходов и выкосу жесткой растительности или уничтожению ее гербисидом надо осуществить в самое ближайшее время. Промедление может привести к дальнейшему уменьшению запасов ценных промысловых рыб Волго-Каспийского бассейна.

Коллектив инженеров, техников и рабочих Астраханского рыбного порта технически хорошо подготовлен, имеет большой практический опыт по обслуживанию дноуглубительных работ и вполне справится с поставленной задачей по строительству каналов-рыбоходов в короткий срок.

М. А. БРУДАСТОВА и Т. Т. КОНДРАТЬЕВ
ВНИПРХ

МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ В ПРУДОВЫХ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

При механизации трудоемких процессов в прудовых рыбоводных хозяйствах в первую очередь следует использовать механизмы, применяемые в смежных отраслях промышленности, приспособленные к работе в прудовых хозяйствах. Такими механизмами являются дробилки кормов, кормосмесители и ряд других агрегатов. Ниже приведена техническая характеристика механизмов, применяемых в передовых рыбхозах, и описаны новые агрегаты для внедрения в рыбоводных хозяйствах.

Переработка кормов

Кормодробилки. В настоящее время промышленность серийно выпускает две универсальные кормодробилки: ДКУ-1,2 — в РСФСР и ДКУ-М — в УССР. Кормодробилки применяются для дробления концентрированных (жмыхи, зерно) и измельчения грубых кормов (сено, солома, зеленая растительность и т. п.).

Главные рабочие органы агрегата — дробильный (дробильные молотки) и режущий аппараты (2 ножа и противорежущая пластина).

Агрегат приводится в движение электромотором мощностью 10 *квт* (рис. 1).

ДКУ-М — усовершенствованный вариант дробилки ДКУ-1,2 и отличается от нее более надежной конструкцией; режущая и дробящая части агрегатов одинаковы.

При переработке зеленой растительности на ДКУ получаются фракции длиной 6 *мм*, непригодные

При включении зеленой растительности в рацион сеголетков карпа и молодняка птицы, особенно на ранней стадии их развития, фракции размером в 2,5 *мм* тоже оказались крупными. Для кормления сеголетков карпа и молодняка птицы нужно измельчать зеленую растительность в пастообразную массу. Для получения такой пасты из зеленой растительности агрегат

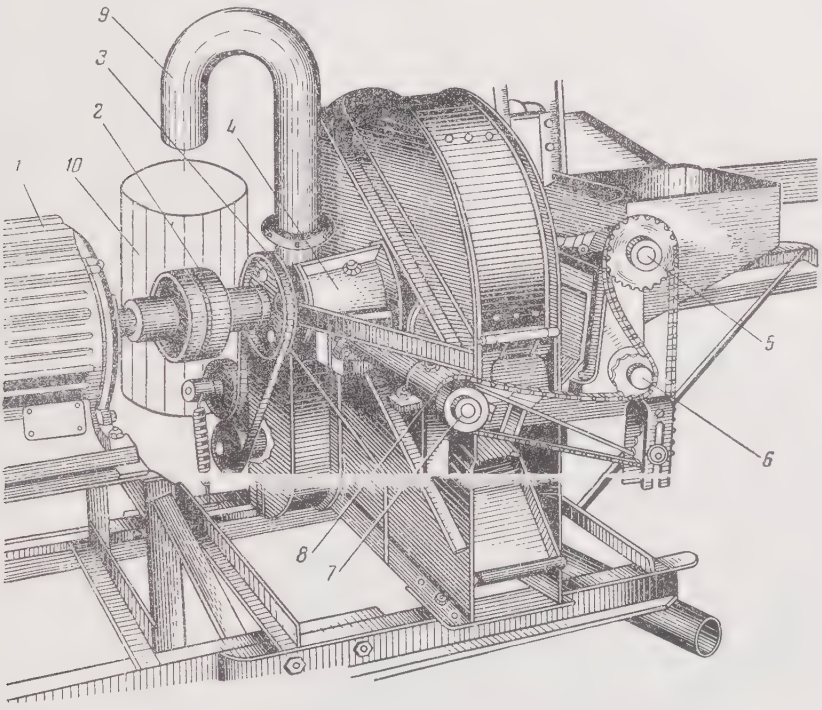


Рис. 1. Кормодробилка ДКУ-1,2:
1—электродвигатель; *2*—эластичная муфта; *3*—шкив; *4*—червячный редуктор; *5*—звездочка передачи на прессующий барабан; *6*—звездочка передачи на транспортер; *7*—кулачковая муфта; *8*—ведущая звездочка; *9*—трубопровод; *10*—тара.

для кормления рыбы. Для получения более мелких фракций в конструкцию агрегата ДКУ-1,2 или ДКУ-М внесены конструктивные изменения: число ножей увеличено с 2 до 4, скорость движения транспортера снижена с 0,32 до 0,24 *м/сек* за счет увеличения диаметра ведомых звездочек барабана и транспортера на 33%. Эти изменения дают возможность разрезать растительность на фракции размером 2,5 *мм*. При таком мелком дроблении зеленая растительность хорошо смешивается с концентрированными кормами и поедается товарной рыбой.

ДКУ-1,2 переоборудуют следующим образом: в пазы дробильной камеры вставляют решето (*d* отверстий равен 8 *мм*); выбросное отверстие для грубых кормов закрывают заглушкой; задвижку из горловины транспортера вынимают; бункер сыпучих тел закрывают задвижкой для наполнения его водой; трубопровод отсоединяют на первом фланце от дробильной камеры и к нему присоединяют верхнее колено трубопровода. Через это колено переработанная растительность направляется в тару (см. рис. 1).

При таком способе переработки зеленой растительности в универсальную дробилку кормов добавляют воду, которая насосом подается в бункер, а оттуда в дробильную камеру.

Производительность дробилок по переработке наземной и водной растительности колеблется в зависимости от вида растительности и степени ее зрелости от 70 до 700 *кг/час*.

В 1960 г. в Белорусской ССР запланирован выпуск измельчителя кормов ИКБ-1 — универсальной машины, предназначенной для измельчения в любой степени зерна, сена, соломы, жмыхов, травы, хвои, корнеплодов и т. д. Для переключения ИКБ-1 с одной степени измельчения на другую требуется не более 10 *мин*.

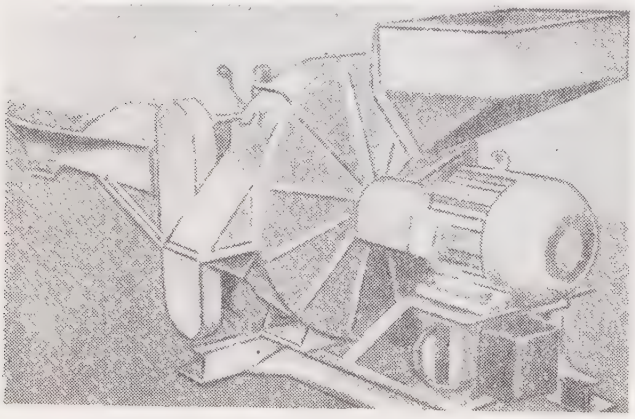


Рис. 2. Измельчитель кормов «Беларусь» ИКБ-1.

При конструировании этой машины были учтены все недостатки ДКУ-М.

ИКБ-1 компактна, ее габариты 2028×1010×1020 *мм* (рис. 2). Основной узел измельчителя кормов — ротор, снабженный 4 ножами (вместо 2 на ДКУ-М) и режущими фрезами (вместо молотков на ДКУ-М). Скорость транспортера снижена до 0,2 *м/сек* вместо 0,32 *м/сек* в ДКУ-М. Измельчитель кормов весит 485 *кг*, т. е. на 230 *кг* легче ДКУ-М. По данным конструктора ИКБ-1 Ю. И. Корнацкого, производительность машины колеблется от 1 до 4 *т/час* (в зависимости от степени измельчения). Кроме того, агрегат без переоборудования может перерабатывать зеленую растительность в пасту с производительностью 1,5 *т/час*.

ИКБ-1, как и ДКУ-М, снабжен электродвигателем в 10 *квт* с числом оборотов ротора — 1 450 в минуту.

Кормосмесители. Корма для рыбы приготовляют из смеси нескольких видов жмыхов с зерноотходами. При замешивании корма добавляют воду.

Правильно приготовленная кормовая смесь должна быть однородной и иметь консистенцию густого теста. В таком виде ее хорошо поедает рыба, и потери корма при раздаче и кормлении уменьшаются.

Добиться высокого качества кормовой смеси при перемешивании кормов вручную трудно. Замешивание корма — тяжелая, трудоемкая работа. Для механизации приготовления кормов применяют несколько типов кормосмесителей.

В настоящее время в рыбоводных хозяйствах применяются кормосмесители различных конструкций (таблица), принцип работы которых основан на принудительном перемешивании различных видов кормов с водой в однородную смесь. В таблице приведена характеристика некоторых кормосмесителей, применяемых в отдельных рыбхозах.

Комплексная механизация приготовления кормов. При комплексной механизации приготовления кормов для рыбы агрегаты надо расположить так, как показано на рис. 3. По этой схеме корма приго-

Таблица

Конструкция кормосмесителей	Мощность двигателя	Число оборотов в минуту	Характер работы	Рабочая емкость смесителя, *кг*	Качество перемешивания	Число обслуживающих рабочих	Производительность, *т/час*
Дрога СК-100	4 *л. с.*	26 (вала)	Периодического действия	300	Хорошее	3	2,4
Куприянова	7 *квт*	42 (шнека)	Непрерывного действия	300	Удовлетворительное	3	4
Васильева	2,8 *квт*	Цилиндра—11, шнека — 145	Периодического действия	500	Хорошее	2	1

товляют следующим образом: на транспортер ДКУ-М или ИКБ-1 подают зеленую растительность, которая после переработки поступает в чан, где перемешивается с водой. Полученную смесь подают насосом в механический кормосмеситель, в бункер которого уже засыпаны жмыхи.

ностью в 1 *т* с подвесным бензиновым мотором типа Л-6 или другой марки.

Работы сотрудников ВНИПРХ В. К. Виноградова и Л. В. Ерохиной показали, что расход гранулированных кормов на единицу прироста рыбы по сравнению с тестообразной кормовой смесью умень-

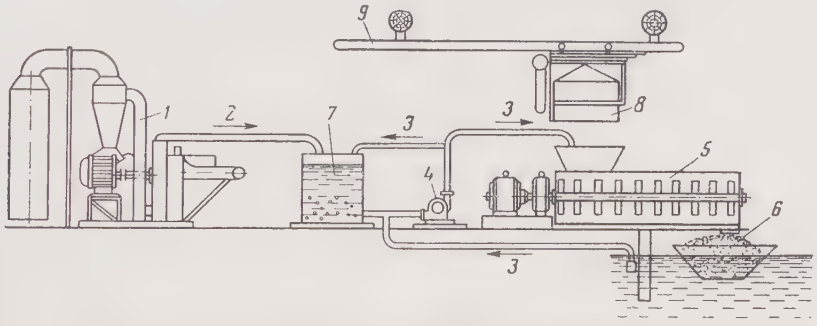


Рис. 3. Схема комплексной механизации приготовления кормов для скармливания рыбе:
1—ДКУ-М или ИКБ-1; *2*—желоб для транспортирования измельченной растительности в чан; *3*—трубопровод для подачи воды из пруда в чан и кормосмеситель; *4*—центробежный насос; *5*—кормосмеситель; *6*—лодка с подвесным мотором для раздачи кормов рыбе; *7*—чан; *8*—вагонетка подвесной железной дороги для подачи кормов со склада в смеситель; *9*—подвесная железная дорога

При работе кормосмесителя концентрированные корма перемешиваются с зеленой растительностью и водой в пастообразную массу, которая шнеком кормосмесителя подается в лодку и развозится по кормовым точкам пруда. Для транспортировки кормов используются плоскодонные лодки грузоподъем-

шается в среднем на 26,7%. Это происходит из-за рассеивания негранулированных кормов по ложу пруда во время раздачи и частичного вымывания питательных веществ.

В настоящее время еще нет специальных механизмов по приготовлению гранулированных кормов в производственных масштабах.

Механизация внесения минеральных удобрений в пруды по воде

Для внесения минеральных удобрений в пруды по воде можно использовать плоскодонную лодку грузоподъемностью 1 *т* (рис. 4). Лодка имеет 3 отсека, средний отсек предназначается для минеральных удобрений. В этом отсеке в нижних бортовых тесинах в передней и задней частях с обеих сторон просверливают 4 отверстия (по два

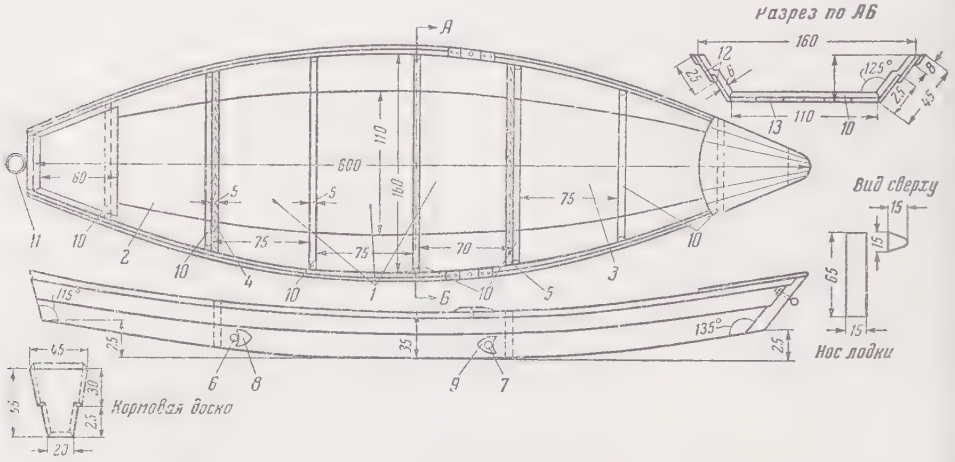


Рис. 4. Механизированная плоскодонная лодка для внесения минеральных удобрений в пруды грузоподъемностью 1 *т* (размеры на рис. даны в *см*): *1*—отсек для минеральных удобрений; *2*—задний воздушный отсек; *3*—передний воздушный отсек; *4*—задняя стенка; *5*—передняя стенка; *6*—заднее отверстие диаметром 5 *см*; *7*—переднее отверстие диаметром 5 *см*; *8*—козырек, ограждающий отверстие для выхода воды из лодки; *9*—козырек над отверстием, направляющий воду в лодку; *10*—кокрина; *11*—подвесной мотор мощностью 4 *л. с.*; *12*—бортовые тесины; *13*—пол.

сека *2*, поэтому уровень воды в лодке становится выше, чем в пруду. В силу образовавшейся разницы давлений вода из лодки через задние отверстия начинает поступать в пруд и уносить с собой растворенные минеральные удобрения.

В зависимости от степени проточности воды в лодке, растворимости удобрений и других причин для внесения в пруд 1 *т* минеральных удобрений необходимо затратить от 30 до 60 *мин*.

Внесение удобрений производит-

с каждой стороны) диаметром 5 *см*. Над отверстиями укрепляют передние и задние козырьки из оцинкованной жести с таким расчетом, чтобы передние направляли воду через отверстия в лодку, а задние способствовали ее беспрепятственному выходу во время движения лодки вперед. Передвигается лодка при помощи подвесного мотора.

Перед загрузкой лодки минеральными удобрениями все 4 отверстия должны быть закрыты пробками. Когда загрузка лодки закончена, пробки открывают и отсек *1* с минеральными удобрениями заполняется водой, затем заводят мотор и лодка начинает двигаться вперед. Находящаяся в отсеке вода по инерции смещается к задней стенке от-

ся одним рабочим (он же мотористом). При правильной организации работ 1 рабочий за 8 *час* может внести до 8 *т* минеральных удобрений.

В этих же лодках можно приготовлять и раздельвать корма при закрытых отверстиях среднего отсека.

Сортировочный рыбоуловитель

Для облова карпа из нагульных прудов при совместном выращивании сеголетков и двухлетков сотрудник ВНИПРХ Т. Т. Кондратьев разработал сортировочный рыбоуловитель, позволяющий при облове отделить сеголетков от двухлетков, не причинив им повреждений.

Сортировочный рыбоуловитель имеет вид четырехугольного ящика продолговатой формы. Его габари-

ты зависят от площади нагульных прудов. В 1958 г. в Саввинской опытной базе института была построена действующая модель такого уловителя, которая при испытаниях дала положительные результаты.

В 1959 г. был построен сортировочный рыбоуловитель для облова 15-гектарного пруда колхоза имени Владимира Ильича Ленинского р-на Московской области. Рыбоуловитель имеет следующие габариты: 12×3×1 *мм* и состоит из двух отделений: первое отделение — приемник для всей рыбы, второе — приемник для сеголетков (рис. 5); имеется система решеток: рыбозадерживающие и сортирующие.

Просвет между рейками у сортирующих решеток — 30 *мм*. Они сделаны из деревянных реек сечением 30×30 *мм*. Первое отделение рыбоуловителя отделено от второго стенкой, шестью вертикальными сортирующими решетками и шестью горизонтальными, которые образуют решетчатое дно. Через сортирующие решетки сеголетки карпа из первого отделения переходят во второе, а двухлетки остаются в первом отделении.

При сортировке, основанной на инстинкте рыбы идти на ток воды, хороший результат без травмирования получен при большой площади сортирующих решеток.

Мелиоративные работы

Мелиоративные мероприятия улучшают режим водоемов для разведения рыбы и дают хорошие результаты.

К мелиоративным работам, которые проводятся на прудах, относятся: устройство осушительной и сбросной сети канав, устранение жесткой растительности, корчевка пней, деревьев, кустарников на ложе прудов, предупреждение их заиления, обработка и планировка ложа прудов, удаление торфяных сплавин и предупреждение их образования, аэрация воды и другие работы.

Устройство сбросной и осушительной сети по ложу прудов, а также осуществление их ремонта рекомендуется проводить торфяным экскаватором ТЭ-2М, успешно работающим по разработке торфа на болотных массивах.

При планировке ложа прудов также может быть рекомендован ТЭ-2М с бульдозером.

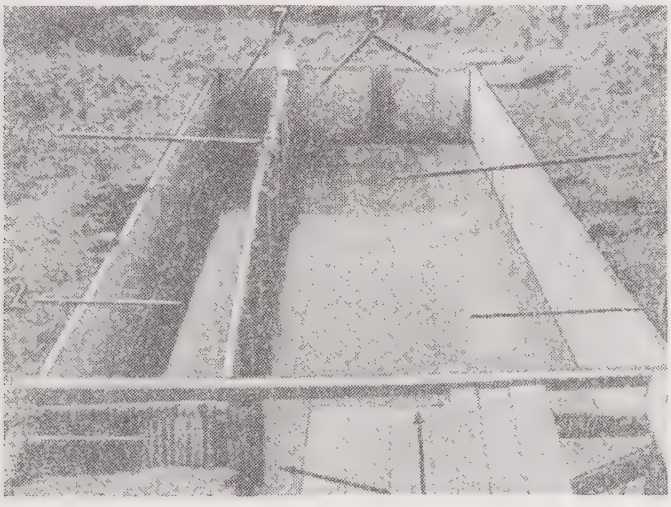


Рис. 5. Сортировочный рыбоуловитель в колхозе имени Владимира Ильича, Ленинского района, Московской области:
1—1-е отделение; *2*—2-е отделение; *3*—горизонтальные сортирующие решетки; *4*—вертикальные сортирующие решетки; *5*—выходные решетки первого отделения; *6*—входная решетка 2-го отделения; *7*—выходная решетка 2-го отделения.

Техническая характеристика ТЭ-2М

Длина гусеничного хода, *м*	6,61
Ширина гусеничной ленты, *м*	1,3
Мощность двигателя, *л. с.*	52
Удельное давление на грунт, *кг/см²*	0,15
Вес экскаватора, *т*	24,8

Указанные выше работы целесообразнее всего проводить поздней осенью при понижении температуры до минус 3—6°.

Зарастание прудов ликвидируется выкашиванием жесткой растительности в период ее массового цветения; растительность рекомендуется скашивать на глубине не менее 50 *см* от поверхности воды.

В рыбоводных прудах наиболее эффективно выкашивать жесткую растительность при помощи чехословацких камышекосилок типа «Эзокс», смонтированных на лодке с бензиновым двигателем в 4—6 *л. с.* У этого типа камышекосилок 2 режущих аппарата — горизонтальный выкашивает растительность, вертикальный ее разрезает. Производительность 3—8 *га* за 8 *час.*

При систематическом выкашивании растительности в прудах (1—2 раза в сезон) она постепенно отмирает. Кроме выкашивания растительности камышекосилками, наиболее радикальный способ борьбы с зарастанием прудов—обработка ложа прудов болотными плугами и фрезами с уборкой корневищ.

Корчевка пней, деревьев и кустарников проводится бульдозером с трактором С-80 (болотная модификация) с удельным давлением 0,19 *кг/см²*; тракторами СТЗ-3, НАТИ или С-80.

При непосредственном сцеплении троса трактора с пнем или деревом корчевка осуществляется экскаваторами, корчевателями-собирателями.

Аэрационные установки

В связи с интенсивными формами ведения прудовых хозяйств (уплотненные посадки с использованием большого количества кормов и удобрений) содержание кислорода в воде снижается, что отрицательно влияет на рост рыб и в некоторых случаях может привести к замору.

Для обогащения воды кислородом в рыбоводных прудах применяют специальные аэрационные установки, имеющие свою специфику в зависимости от применения в летний или зимний период.

Аэрационные установки для летних прудов

Агрегат ДДП-30с — дальнеструйная дождевальная установка конструкции ВИСХа (приводится в действие от трактора ДТ-54), применяемая для полива сельскохозяйственных культур. Для создания в пруду зон аэрации дождеватель устанавливают на дамбе пруда, откуда он забирает обескислороженные слои воды (30 *л/сек*) и разбрызгивает их в виде дождя в пруд на длину 30—60 *м.*

При испытании ДДП-30с установлено, что за 2 *час* работы содержание кислорода в воде в радиусе 100 *м* увеличивается в среднем с 2 до 4,2 *мг/л.*

Аэратор-насос. Для аэрации воды летних и зимних прудов могут быть использованы насосы. Так, например, самовсасывающий центробежный насос С-245 может быть переоборудован для аэрации, для чего к напорному патрубку насоса при помощи металлической трубы с фланцем присоединяется аппарат дождевальной дальнеструйной установки (2 большие и 2 малые насадки) или дождевальная насадка. Переоборудованный насос С-245 помещают на деревянном плоту, передвигающемся по пруду.

За один час работы дождевателя ДДУ на пруду содержание кислорода увеличивается с 2,2 до 4,2 *мг/л.*

На основании наших наблюдений* для аэрации нагульных прудов можно рекомендовать дождеватель ДДП-30с, для выростных, нерестовых и садков — дождеватель ДДУ с переоборудованным насосом.

* Л. В. Ерохина и М. А. Брудастова. Применение дождевателей для аэрации рыбоводных прудов. «Рыбная промышленность» № 27, 1957.

Для обогащения воды кислородом в зимний период применяются аэрационные установки, которые размещаются главным образом на водоподающей системе. Наиболее распространенные методы аэрации — разбрызгивание воды лопастными аэраторами, частицы которой, соприкасаясь с воздухом, обогащаются кислородом.

Имеется ряд конструкций лопастных аэраторов, увеличивающих содержание кислорода в воде с 1 до 4 *см*³/*л*. Наиболее эффективные из них аэраторы конструкции Н. А. Лукина (рыбхоз Вышневолоцкий Калининской области), П. Я. Обухова (рыбхоз «Гжелка» Московской области).

Аэраторы изготовляются из металлических колес или крестовин, к которым прикреплены металлические лопасти из уголкового железа. Вал аэратора расположен в шариковых подшипниках. Аэраторы приводятся в движение электромотором мощностью 4—5 *квт* или дизельным двигателем.

Менее распространенный метод обогащения воды кислородом — подача воздуха в воду под давлением при помощи компрессорной установки (конструкция инж. Г. Н. Парадня).

Аэрационная установка конструкции Г. Н. Парадня состоит из компрессора, подающего по трубам воздух под давлением в колодец-аэратор, и патрубка с отверстиями диаметром 0,2—0,3 *мм*. (рис. 6). Колодец-аэратор имеет в плане размеры 2×2 *м* и 2,5—3 *м* по высоте. В поперечном направлении аэратора находится перегородка, не доходящая до дна на 5 *см*. Вода в аэратор поступает сверху вниз и через отверстие перегородки у дна попадает во второе отделение, в котором двигается снизу вверх.

Во второе отделение подводится воздух, который мелкими пузырьками устремляется вверх и интенсивно смешивается с водой, аэрируя ее. Такая установка на водоподающем канале зимовальных прудов увеличивает содержание растворенного в воде кислорода с 0,1 до 4—5 *см*³/*л*.

Описанные в статье механизмы в настоящее время применяются только в немногих передовых прудовых рыбоводных хозяйствах.

Вопросы переработки и приготовления кормов в основном разработаны и нуждаются в массовом внедрении в хозяйства. Хуже обстоит дело с механизмами по мелиоративным работам. Необходимо также расширить исследования по аэрационным агрегатам и ряду других вопросов.

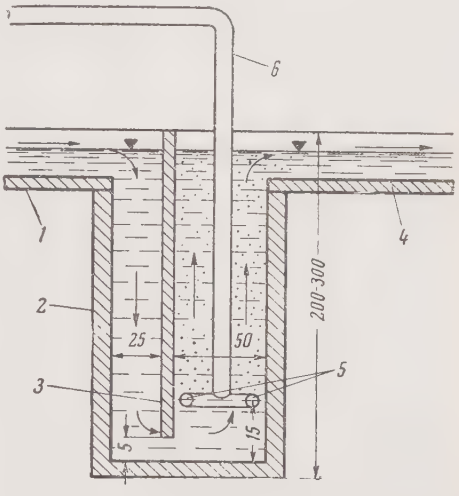


Рис. 6. Схема установки для аэрации воды конструкции Г. Н. Парадня (размеры на рис. даны в *см*):
1—водоподающий лоток; *2*—колодец; *3*—перегородка; *4*—водоотводящий лоток; *5*—дырчатые трубы с отверстиями d=2,5 *мм* не менее 300 шт. в каждой трубе; *6*—труба от воздуходувки.

Дальнейшая работа по приспособлению механизмов для рыбоводных работ должна проводиться по линии комплексной механизации тяжелых и трудоемких процессов.

В. А. МУССЕЛИУС
Кандидат биологических наук
ВНИПРХ

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ БОТРИОЦЕФАЛЕЗА

В поисках путей увеличения выхода рыбы с единицы площади прудов в СССР часто осуществляются перевозки рыбы из Китая, с советского Дальнего Востока для использования их в рыбоводстве и для заселения озер и водохранилищ. Основные объекты перевозок—толстолобик и белый амур. Рыбу перевозят преимущественно в возрасте личинок и сеголетков.

Как известно, ввозимых рыб необходимо подвергать тщательному паразитологическому контролю. В 1956 г. при перевозке рыб с Дальнего Востока это условие не было выполнено и вместе с перевозимыми сеголетками белого амура был завезен новый паразит — ленточный гельминт Bothriocephalus gowkongensis Ich. Этот паразит был обнаружен, кроме своего основного хозяина — белого амура, у двухлетних карпов и трехлетних орф.

Нахождение половозрелых паразитов у рыб старших возрастов свидетельствует о том, что гельминт нашел здесь подходящих промежуточных хозяев и условия, вполне благоприятные для своего развития. Из рыб, содержащихся совместно, только серебряные караси оказались свободными от этого паразита.

Цикл развития его происходит при участии промежуточного хозяина, веслоногого рачка — циклопа. Вылупившиеся из яиц корацидии попадают в кишечник циклопа, где и происходит их дальнейшее развитие. Вместе с циклопом паразит попадает в кишечник рыбы, которая является окончательным хозяином.

Поставленные нами исследования были направлены на выяснение влияния этого паразита на молодь карпа, а также на изыскание способов борьбы с ним.

В пруды, где содержались трехлетки белого амура, зараженные Bothriocephalus gowkongensis, были подсажены восьмидневные личинки карпа средним весом 20,6 *мг*. Через 35 дней после посадки (в июле), когда молодь карпа достигла 10—15 *г* (средний вес 11,4 *г*) и длины 7—8 *см*, была проведена проверка молоди на зараженность паразитом. Оказалось, что Bothriocephalus gowkongensis заражены 98,1% молоди при средней интенсивности инвазии 14,6 паразита на рыбу. Гельминты были как крупные, до 12 *см* длины, так и мелкие, менее 1 *мм*. Крупные паразиты были половозрелыми. Во многих случаях содержимое кишечников наполовину состояло из паразитов. Как правило, они концентрируются в первой петле кишечника, где прикрепляются к его стенкам.

Через 25 дней после проверки (в августе) зараженность молоди снизилась до 40% при средней интенсивности инвазии 11,2 паразита. При осеннем облове зараженность сеголетков карпа составила всего 6,4% при средней интенсивности 25,1 паразита на рыбу. К концу сезона средний вес сеголетков был 33,8 *г*, а отход за период выращивания составил 55%. К сожалению, условия опыта не позволили определить процент отхода в результате заболевания. Однако средний вес зараженных сеголетков (23,6 *г*) на 10 *г* ниже среднего веса здоровых рыб.

Проведенные гематологические исследования не показали сколько-нибудь существенных изменений в количестве эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина.

Резкое снижение процента зараженности молоди к осени, по-видимому, связано с переходом сеголетков уже с середины лета на питание бентосными организмами, в связи с чем промежуточные хозяева и переносчики заболевания — циклопы

приобретают меньшее значение в питании молоди карпа.

Невысокая интенсивность инвазии (14,6 паразита, против нескольких сот паразитов, по данным китайских исследователей) в начале лета, когда молодь карпа интенсивно потребляет планктон, а с ним и переносчиков заболевания — циклопов, объясняется, на наш взгляд, относительно небольшим количеством циклопов в планктоне прудов, где были зараженные рыбы. Несмотря на количественно богатый планктон опытных прудов, в нем преобладали главным образом полифемусы, дафнии и диаптомусы, а циклопы были представлены наиболее бедно. Так, на 200—300 экз. прочих планктонных организмов приходилось 1—2 циклопа, а часто и еще меньше.

Несомненно, что в тех прудах и водоемах, где в планктоне имеется значительное количество циклопов, интенсивность заражения может резко возрастать и в отдельных случаях вызывать гибель молоди рыб.

Как показали наши наблюдения, примерно через 30—35 дней после попадания в рыбу при температуре воды 20—22° паразит становится половозрелым и продуцирует яйца. После попадания в воду из яиц уже через двое суток начинается вылупление корацидиев, которые держатся у дна. При 7—8° развитие яиц не происходит совсем, а после перенесения их в воду при температуре 17—18° развитие происходит замедленно, и на 5—6 сутки появляются лишь единичные корацидии (1—2 на 300 яиц).

После двухсуточного промораживания яиц в холодильнике развитие их в воде при температуре 22° не наблюдалось. Таким образом, промораживание ложа прудов зимой полностью уничтожит яйца паразитов.

Несмотря на довольно толстую оболочку яиц, они очень нежны. В результате лабораторных опытов выяснено, что после 12-часового пребывания в однопроцентном растворе хлорной и негашеной извести яйца паразитов полностью погибают.

Опыты по лечению рыб от ботриоцефалеза показали, что камала — хороший дегельминтизатор при этом заболевании. Двухкратное (через день) введение порошка камалы (по 100 *мг* каждый раз) сеголеткам карпа весом 20—25 *г* дает хороший результат. Подмешивая камалу в кормовую смесь, а еще лучше, изготовляя лечебный корм в виде гранул, можно добиться значительного снижения интенсивности инвазии и полного освобождения рыб от паразитов.

При перевозках небольших партий производителей и ремонта из одного хозяйства в другое, можно рекомендовать двухкратное профилактическое кормление рыб с добавкой в корм камалы.

Более эффективным и массовым способом борьбы с ботриоцефалезом, чем дегельминтизация, является уничтожение яиц промораживанием ложа водоема или дезинфекцией хлорной или негашеной известью, причем принятые в прудовом рыбоводстве нормативы дезинфицирующих веществ гарантируют полное уничтожение яиц паразита.

В 1958 г. из Китая была завезена партия рыб в Синюхинский рыбопитомник Краснодарского края, где нами проводится систематическое наблюдение за паразитофауной рыб. Многократные исследования показали, что Bothriocephalus gowkongensis там нет, между тем в некоторых районах Китая он распространен довольно широко.

Это свидетельствует о том, что при правильном выборе места отлова молоди для перевозок и тщательном паразитологическом контроле можно избежать завоза новых паразитов. Однако привезенная рыба может приобрести новых паразитов, не свойственных для нее на родине. Нами отмечен, например, такой факт, что китайская рыба — черный амур, заразилась паразитом карпа — гвоздичником. В связи с этим несомненна необходимость дальнейших тщательных наблюдений за паразитофауной ввозимых и местных видов рыб.

Дальний Восток — важнейший рыбопромысловый район нашей страны. Здесь добываются тихоокеанские лососи: кета, горбуша, красная, или нерка, чавыча, кижуч, сима.

Чтобы запасы этих ценных рыб не снижались, большое внимание уделяется их искусственному воспроизводству. Наиболее массовый объект рыборазведения — кета.

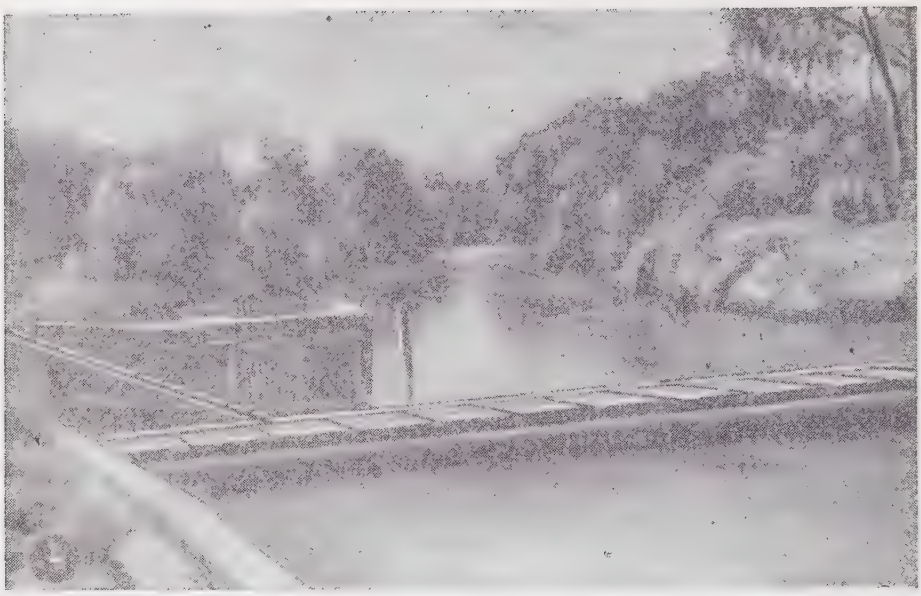
На фото (1) показаны зрелые производители кеты: вверху — самец; внизу — самка.

До революции масштабы рыбоводных работ были незначительны. В первые же годы установления советской власти на Дальнем Востоке сооружается ряд крупных лососевых рыбоводных заводов в бассейне Амура, на Камчатке и на Сахалине. На фото (2) показан инкубатор и питомники старейшего сахалинского лососевого завода — Адотымовского.

Сейчас рыбоводные работы на Дальнем Востоке получили широкий промышленный размах. В последнее десятилетие быстро растет число рыбоводных заводов, реконструируются старые заводы и увеличивается их мощность.

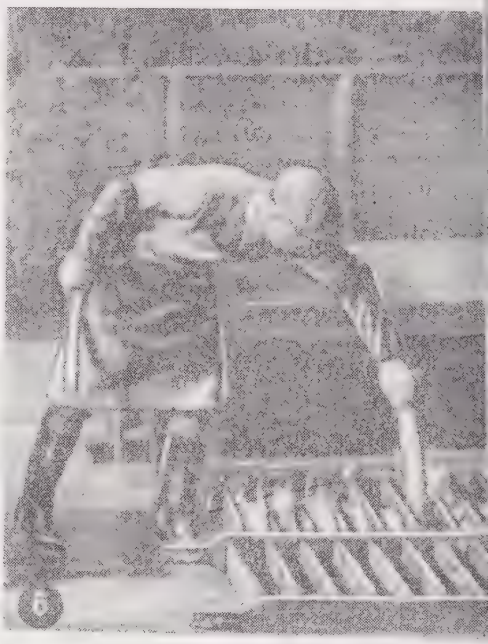
Активно ведется научная работа по усовершенствованию биотехники лососеводства. Воспитаны многочисленные кадры квалифицированных рыбоводов.

На фото (3) старейший рыбовод Дальнего Востока, директор Тепловского рыбоводного завода И. М. Васильев.



Чтобы заполнить огромные инкубаторы дальневосточных заводов икрой, требуется масса производителей. Для отлова их на реках устанавливаются рыболовные заграждения с ловушками. Здесь показано заграждение с затопляющимися щитами, установленное на сахалинской реке Б. Такой (4).

Лососи отстаиваются определенное время ниже таких заграждений и дозревают в искусственных садках (по 25—30 экз. кеты и 50 экз. горбуши на 1 м^2), устанавливаемых на слабом течении. На снимках показаны выборка производителей из ловушки (5) и подготовка производителей для взятия икры и молок (6).



Икра берется методом вскрытия (8). На фото (7) показан процесс оплодотворения икры кеты.

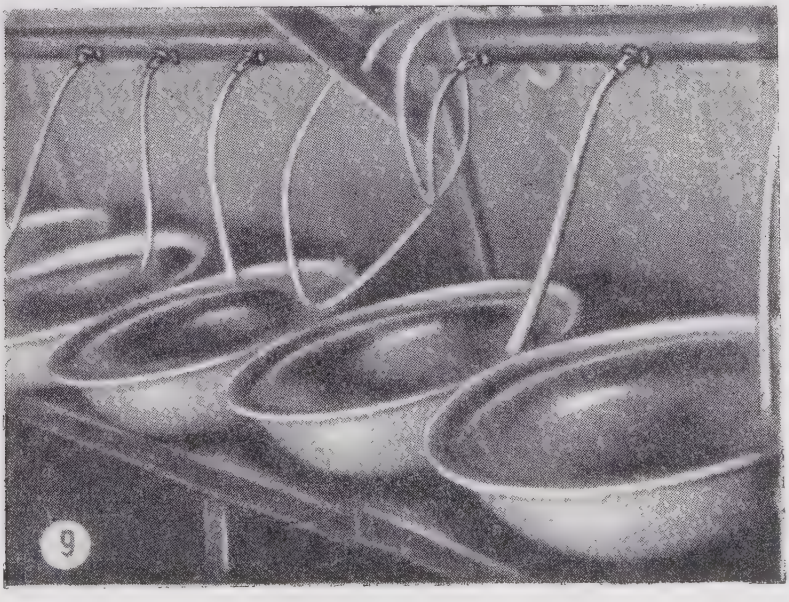
Для успешной работы рыбоводов в любых условиях на реках построены и оборудованы специальные помещения — пункты сбора икры. Здесь обеспечивается набухание икры в проточной воде (9).

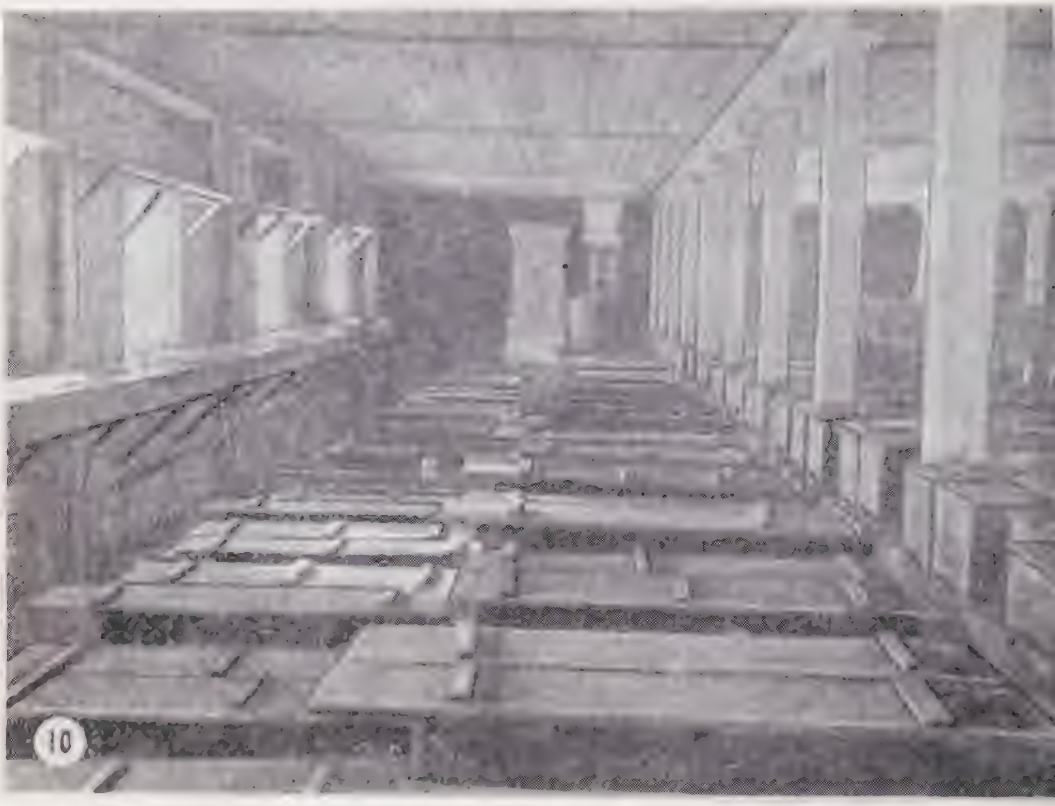
После набухания икру перевозят в инкубационный цех и раскладают на рамки. Стопки рамок (по 10 штук в стопке) помещают в аппараты.

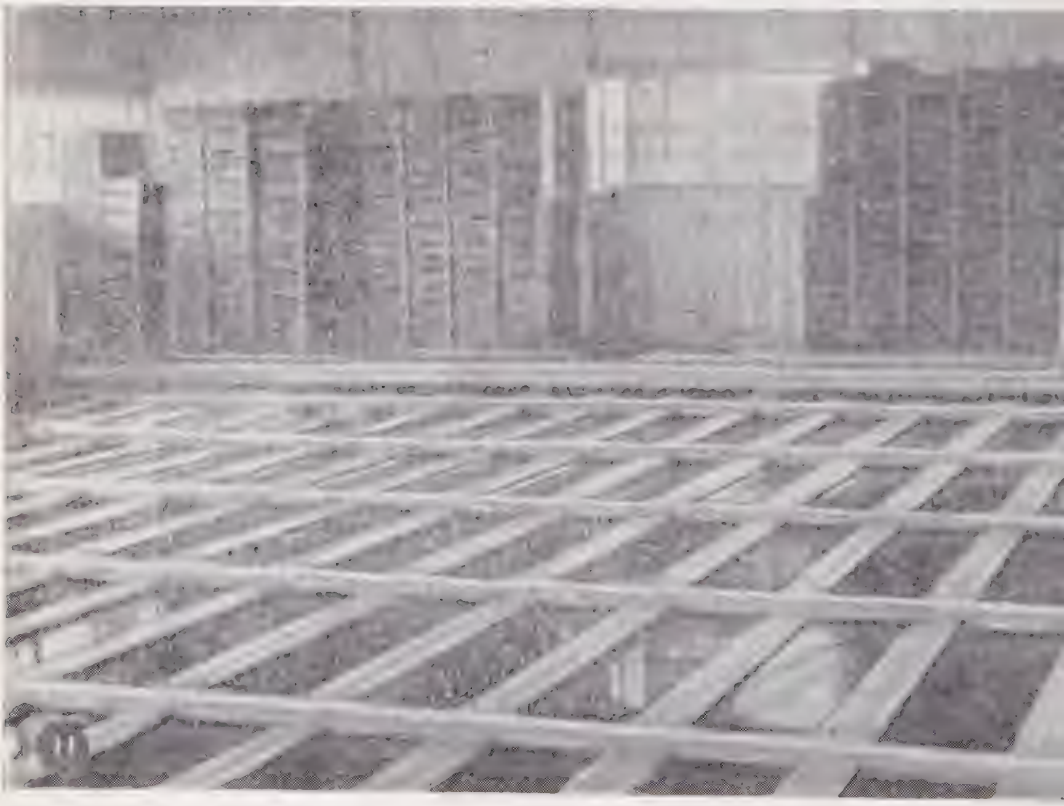
На Адотымовском (10) и Сопочном заводах применяются деревянные аппараты типа Аткинса с лестничной установкой.

На фото (11) — инкубационный цех Соколовского завода. На этом и большинстве других заводов аппараты имеют вид узких желобов, разделенных на секции.

Все дальневосточные рыбоводные заводы имеют самотечное водоснабжение, что существенно удешевляет их строительство и эксплуатацию. Лучшие результаты получаются при снабжении заводов грунтовой или ключевой водой.




10

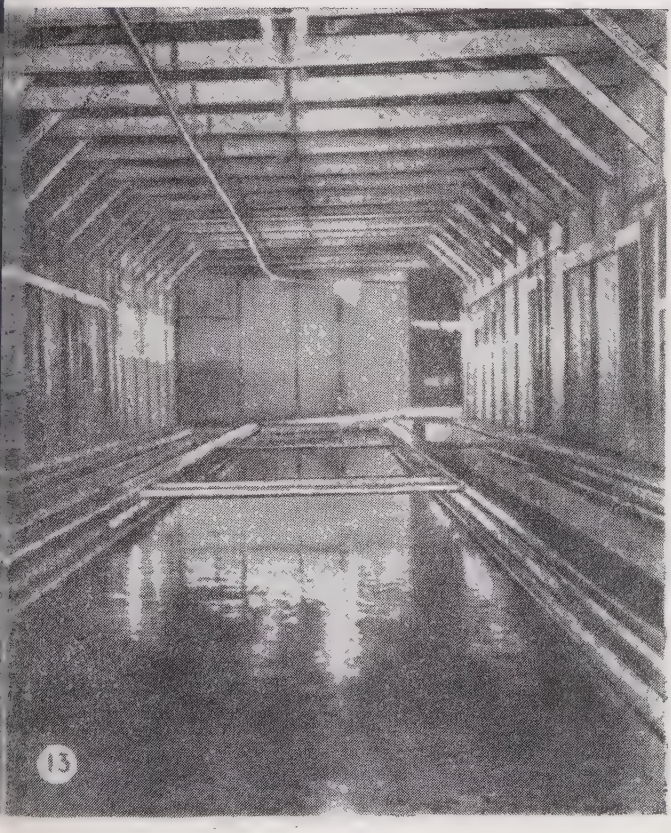

11

Обеспечение хорошей омываемости икры в аппаратах и благоприятного газового и температурного режимов, профилактическая дезинфекция икры растворами формалина и малахитовой зелени и другие мероприятия повышают эффективность работы заводов.

12

Благодаря внимательному уходу за икрой отходы за период инкубации из года в год снижаются. В период инкубации 1958/ 59 г. отходы икры по сахалинским заводам составили всего 6,8%. На фото (12) показан процесс отбора погибшей икры.

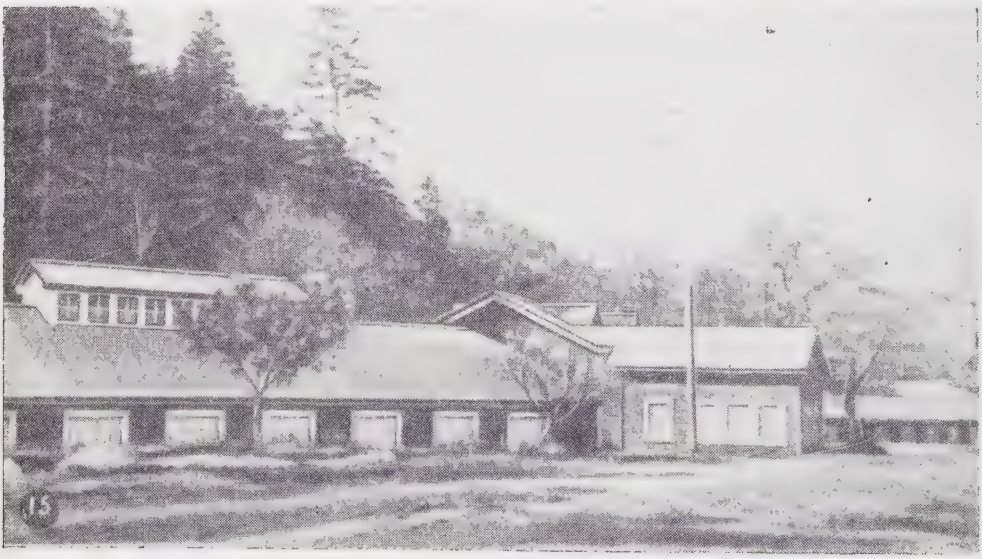
Выдерживание личинок и выращивание мальков — сложный и ответственный процесс. Дальневосточные питомники представляют собой хорошо спланированные участки русла ручьев или проток, изолированные продольными бетонными стенками и разделенные на секции (13). Обычная плотность посадки в них 20—25 тыс. личинок на 1 м².


13

На многих заводах дно питомников покрывают толстым слоем чистой гальки диаметром 5—6 см. Такой грунт соответствует биологическим требованиям личинок. Учитывая научные рекомендации, в последние годы рыбоводы-дальневосточники широко практикуют подкормку молоди в питомниках, что повышает жизнеспособность мальков и эффективность лососеводства.

Питомники делаются крытые, оборудованные подвесными дорогами, облегчающими труд рабочих (14).

Высокая эффективность деятельности дальневосточных лососевых заводов очевидна. На фото (15) — Калининский завод. В первые годы после его восстановления для заполнения инкубаторов приходилось привозить икру с других мест, так как в реку заходило мало производителей. Хорошая работа завода привела к резкому увеличению стада калининской кеты.



16

Создано стадо лососей в результате деятельности восстановленного Парусного рыбоводного завода (16), построенного на практически безрыбной реке. Многие годы успешно поддерживается стадо тепловской осенней кеты в бассейне Амура благодаря плодотворной работе Тепловского завода. Ежегодно дальневосточные заводы выпускают в естественные водоемы сотни миллионов мальков тихоокеанских лососей.

Дальневосточные рыбоводы заботятся об обогащении водоемов ценными видами лосося. В последние годы начаты работы по вселению нерки и чавычи в реки Сахалина. Достигнут большой успех в акклиматизации дальневосточных лососей в бассейнах Баренцева и прилежащих морей, где в 1960 г. наблюдался массовый заход зрелой горбуши в многочисленные реки и ее нерест в новых районах.

Рационализация дальневосточного лососеводства и его дальнейшее развитие вместе с обеспечением их строгой охраны и благоприятных условий естественного размножения позволит повысить запасы этих ценных рыб и дать стране больше высококачественных продуктов.

А. И. СМИРНОВ

ФЛОТ и техника РЫБОЛОВСТВА

С. С. ВЕРШИНИН
Ст. инженер Госкомитета СМ СС
по судостроению

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ РЕФРИЖЕРАТОРНОЕ СУДН

В декабре 1959 г. вступило в эксплуатацию новое рыбоморозильное судно—дизель-электроход «Таврия» (рисунок), построенное отечественной судостроительной промышленностью. Оно является головным судном серии рефрижераторных рыбоморозильных судов, которые будут построены в предстоящем семилетии.

Суда типа «Таврия» будут принимать разделанную и целую рыбу с промысловых судов в море, замораживать ее и транспортировать замороженную продукцию в порт назначения.

Производственное рыбоморозильное судно предназначено для работы в морях южного, северного и восточного бассейнов с дальностью плавания до 8000 миль.

Производственный рефрижератор представляет собой одновинтовое, однопалубное судно, с тремя рефрижераторными трюмами, с баком, удлиненной ютовой надстройкой и рубками на ней, машинным отделением в кормовой части.

Новое рыбоморозильное судно — дизель-электроход «Таврия».

Архитектурный тип судна определен условиями его назначения. Судно имеет значительный свободный борт для швартовки рыболовных и транспортных судов, верхнюю рабочую палубу, рефрижераторную установку, рыбоморозильное отделение, грузовые рефрижераторные трюмы, надстройки и рубки для размещения экипажа, производственные, жилые, служебно-бытовые и хозяйственные помещения.

Корпус судна полностью сварной за исключением соединения палубного стрингера верхней палубы и палубы юта в средней части судна с ширстреком, выполненного на клепке.

Система набора корпуса принята смешанной: палуба удлиненного юта, верхняя палуба, второе дно и днище набраны по продольной системе, борта и нижняя палуба — по поперечной.

Шпация по всей длине судна равна 600 *мм*.

Седловатость судна стандартная и выполнена в виде прямых участков ломаной линии в пределах корпусных секций палуб.

Судно снабжено двумя носовыми становыми якорями Холла весом по 2500 *кг* каждый, одним таким же запасным якорем и одним стопанкером весом 800 *кг*. Калибр якорных цепей принят с учетом плавания в водах Дальнего Востока с увеличением диаметра на 3 *мм*.

Управляемость судна обеспечивается при помощи обтекаемого руля обычного типа и электрогидравлической рулевой машины РЭГ-13 с электрооборудованием на переменном токе.

Шлюпочное устройство судна состоит из двух металлических спасательных шлюпок с ручным приводом вместимостью по 58 человек, двух металлических спасательных шлюпок с ручным приводом вместимостью по 36 человек, по две шлюпки на каждый борт, что обеспечивает посадку всего экипажа с каждого борта. Шлюпки выполнены из легкого сплава.

Каждый из трех трюмов судна обслуживается двумя стрелами грузоподъемностью по 3 *т*, а второй трюм, кроме того, обслуживается тяжеловесной стрелой грузоподъемностью 10 *т*.

Для загрузки и выгрузки мороженой продукции, кроме обычного палубного грузового устройства, установлены три элеватора и внутритрюмные транспортеры.

Для обеспечения безопасного плавания и уменьшения времени подготовки грузовых трюмов и разгрузки судна во всех трюмах установлены металлические водонепроницаемые крышки с тепловой изоляцией. Крышки грузовых люков открываются и закрываются при помощи грузовых стрел.

Судно приводится в движение электрогребной дизель-электрической установкой, состоящей из четырех дизель-генераторов 5-Д-50 постоянного тока напряжением 460 *в* мощностью по 690 *квт* каждый при 740 *об/мин* и двухъякорного гребного электродвигателя постоянного тока мощностью 2800 *квт* при 180 *об/мин*.

Движителем служит литой из нержавеющей стали четырехлопастной винт диаметром 3,8 *м*.

Судовая электростанция состоит из двух вспомогательных дизель-генераторов переменного тока напряжением 400 *в* мощностью по 200 *квт* и одного преобразователя постоянно-переменного тока мощностью 600 *квт*, работающего от одного из главных дизель-генераторов.

Вспомогательные дизель-генераторы удовлетворяют потребность судна в электроэнергии на ходу и на стоянках, когда потребление энергии невелико, а преобразователь обеспечивает судовые нужды в электроэнергии на промысле при приемке и заморозке рыбы.

На судне имеется аварийный дизель-генератор мощностью 25 *квт*.

Для удовлетворения потребности в паре установлена вспомогательная котельная установка, состоящая из двух паровых котлов типа

КВВ1/5 на нефтяном отоплении паропроизводительностью по 1 *т/час* при давлении 5 *кг/см²* и четырех утилизационных котлов КУП17-0,25 паропроизводительностью по 250 *кг/час*, работающих на использовании тепла выхлопных газов двигателей главных дизель-генераторов.

Летом потребность в паре на ходу судна обеспечивается работой утилизационных котлов. Зимой утилизационная установка дает более половины требующегося количества пара на ходу судна.

Пополнение пресной воды обеспечивается двумя опреснительными установками производительностью по 3 *т* пресной воды в сутки.

Все жилые, общественные и служебные помещения оборудованы системой зимнего кондиционирования, работающей автоматически и обеспечивающей поддержание в помещении температуры 21° при влажности 50—60% и при температуре наружного воздуха 25°.

Для замораживания поступающей с промысловых судов свежей рыбы и хранения ее в рефрижераторных трюмах на судне установлена производственная рефрижераторная установка, состоящая из четырех холодильных машин компрессионного типа и включающая аммиачные двухступенчатые компрессоры ДАУ-80 холодопроизводительностью 80—90 тыс. *ккал/час* каждый при температуре испарения минус 40° и температуре конденсации 30°, и другие механизмы и приборы.

Три компрессора обслуживают морозильные аппараты и один компрессор обслуживает систему охлаждения трюмов, твиндеков и льдогенератора. В качестве хладагента используется аммиак, а в качестве хладоносителя — раствор хлористого кальция в воде (рассол).

Холодильная установка судна обеспечивает замораживание 50 *т* рыбы в сутки, хранение замороженной рыбы в рефрижераторных трюмах при температуре минус 18°, а также хранение переходного запаса рыбы в течение одних суток в специальном аккумуляторе.

Производственная рефрижераторная установка оснащена автоматикой безопасности, предназначенной для защиты от аварийных режимов, и приборами автоматического регулирования их работы.

На судне установлены два туннельных воздушных морозильных аппарата производительностью по 25 *т* мороженой рыбы в сутки. Каждый аппарат имеет два туннеля с температурой воздуха в них минус 30°.

Между двумя туннелями размещается воздухоохладитель, который по всей длине разделен на две половины металлической перегородкой. Каждая половина воздухоохладителя обслуживает один туннель. Циркуляция воздуха в морозильном аппарате осуществляется вентиляторами.

В туннеле размещается 5 тележек — морозильных клетей, в каждой из которых устанавливается 22 противня с рыбой. Передвижение морозильных клетей как в самих морозильных туннелях, так и вне их осуществляется по специальным подвесным путям.

Двери морозильных туннелей имеют механические и гидравлические устройства для открытия и закрытия.

Рефрижераторные трюмы оборудованы охлаждающими рассольными змеевиками-батареями из гладких стальных цельнотянутых труб диаметром 48/4.

Для хранения запаса рыбы-сырца или для хранения основного запаса при неблагоприятной погоде в носовой части морозильного отделения по обоим бортам расположены бункера-аккумуляторы. Общая вместимость аккумуляторов — 25—30 *т*.

Для обеспечения охлаждения рыбы льдом у каждого аккумулятора находится льдогенератор, вырабатывающий 250 *кг/час* чешуйчатого льда из морской воды. Питание льдогенераторов осуществляется от компрессоров, обслуживающих морозильные аппараты, и от компрессора, обслуживающего трюмы.

Технологический процесс обработки и заморозки рыбы на судне осуществляется следующим образом. Доставляемая промысловыми судами

рыба-сырец выгружается при помощи грузовых стрел на палубу юта, взвешивается и поступает в палубные бункера.

В морозильном отделении расположены две автономные технологические линии со следующей последовательностью операций: из палубных бункеров через люковые отверстия в палубе юта по лоткам происходит загрузка рыбой моечных машин, находящихся в морозильном отделении. Рыбу промывают в двух моечных машинах вертикального типа с электроприводом производительностью по 3 *т* рыбы в час каждая.

После мойки рыба поступает на дренажные столы, а затем для укладки на расфасовочные столы.

Противни с рыбой устанавливают на тележки, которые транспортируют в морозильные аппараты. После заморозки блоки мороженой рыбы в противнях поступают в автоматизированные глазуровочные аппараты оросительного типа производительностью по 135 блоков в час. Далее блоки поступают на стол упаковки, где происходит укладка рыбы по три блока в ящики с предварительной обкладкой бумагой ящиков, взвешиванием и нанесением трафаретов.

Из морозильного отделения передача ящиков в твиндеки и трюмы производится через люковые отверстия, расположенные на палубе морозильного отделения, при помощи наклонных лотков. Транспортировка ящиков в трюмах, в твиндеках к местам укладки осуществляется переносными транспортерами 3- и 5-метровой длины. Трюм № 1 загружают через клинкетную дверь, расположенную в твиндеке.

В дальнейшем, на большей части серии промысловых рефрижераторов типа «Таврия» будут устанавливаться в качестве главного двигателя дизель-электрические установки на переменном токе с более высоким к.п.д., меньшим весом и габаритами, меньшей первоначальной стоимостью и более надежной конструкцией электрических машин.

Винт фиксированного шага будет заменен винтом регулируемого шага.

Применение дизель-электрической установки на переменном токе в комплексе с винтом регулируемого шага позволит наиболее просто производить отбор мощности от главных дизель-генераторов на общесудовые и технологические нужды.

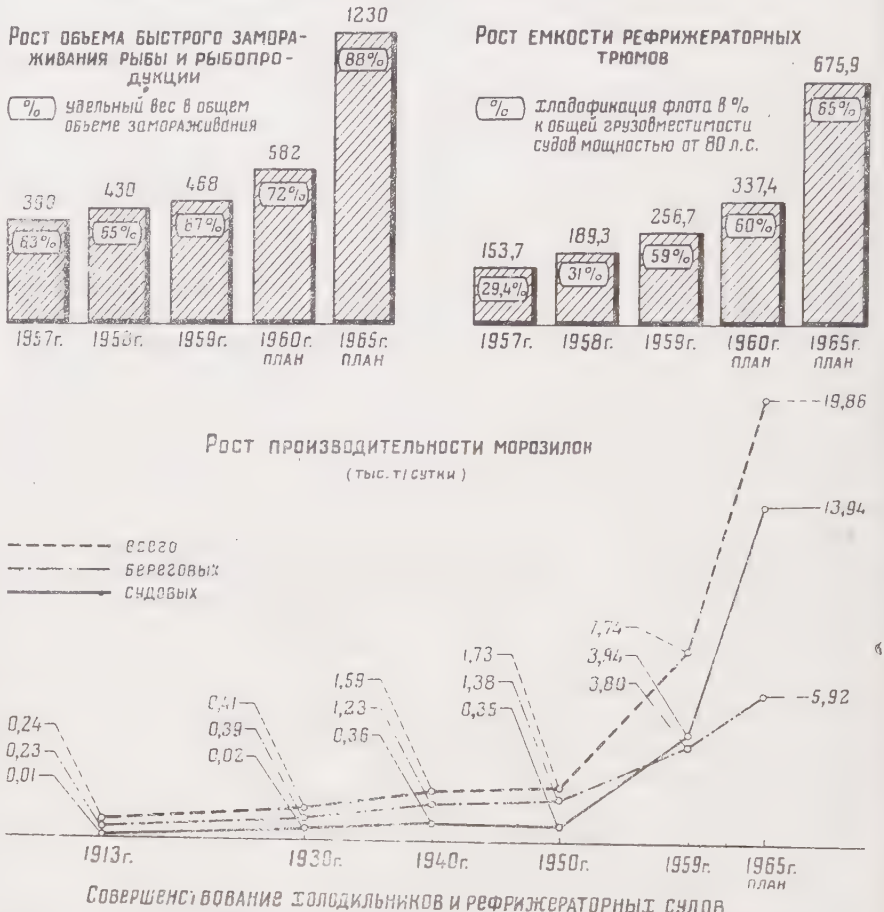
Техническая характеристика судна

Длина наибольшая и расчетная, *м*	99,35 и 99
Ширина, *м*	14
Высота борта, *м*	7,2
Груз мороженой рыбы:	
в картонной таре при удельно-погрузочной кубатуре 2,2 $м^3/т$	1574 (75 *т* карт. тары)
в деревянной таре при удельно-погрузочной кубатуре 3 $м^3/т$	1430 (360 *т* дер. тары)
Водоизмещение порожнем, *т*	2740
Осадка порожнем, *м*	3
Водоизмещение в грузу, *т*	5215
Осадка в грузу, *м*	5,5
Полная кубатура грузовых трюмов, $м^3$	3200
Валовая регистровая вместимость, *р. т.*	3230
Чистая регистровая вместимость, *р. т*	1130
Мощность 4-х главных дизель-генераторов, *л. с.*	4000
Скорость хода при осадке, узлы	13,6
Автономность, сутки	60
Численность команды, чел.	82

По сравнению с рыбоморозильными рефрижераторами, построенными для СССР в Дании, суда типа «Таврия» имеют значительные преимущества.

Суда типа «Таврия» обеспечивают более высокое качество выпускаемой продукции при более совершенной механизации процессов заморозки рыбы.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС ХЛАДОФИКАЦИИ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР



Совершенствование холодильников и рефрижераторных судов

Годы постройки	до 1930г.	1930–1940г.	1940–1950г.	1955–1960г.	1961–1965г.
Тип морозилок	Стеллажные без побудительной циркуляции воздуха	Мокрые, рассольные и стеллажные без побудительной циркуляции воздуха	Стеллажные с побудительной циркуляцией воздуха	Воздушные тунельные и шкафные	Воздушные механизированные
Конечная температура замораживания	−6÷−10°С	−8÷−13°С	−8÷−12°С	−13°С	−18÷−25°С
Продолжительность замораживания	24-72 часа	3-8 часов и 24-72 часа	12-48 часов	4-6 часов	2-5 часов
Температура хранения мороженой рыбы	−6÷−10°С	−8÷−10°С	−12÷−18°С	−18°С	−18÷−25°С

Г. Д. СИЛУКОВ
Преподаватель Мурманского высшего мореходного училища

и

С. Б. ЯКУНИН
Старший мастер механических мастерских Мурманского среднего мореходного училища

МЕХАНИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР

Для оценки качества протекания рабочего процесса в цилиндре двигателя, установления оптимальных фаз газораспределения и топливоподачи, а также для определения мощности, развиваемой двигателем, требуется снятие индикаторных диаграмм в условиях эксплуатации.

Однако на некоторых судах промыслового флота (РТ типа «Пионер» и др.) главные двигатели не имеют индикаторных приводов, что лишает возможности снимать индикаторные диаграммы. Регулировку двигателей в этом случае осуществляют по снятым давлениям сжатия и сгорания, хотя они даже при определенной температуре выпускных газов не дают полной картины происходящих в цилиндре процессов, что затрудняет правильную эксплуатацию двигателей.

Поэтому теплотехники изыскивают различные способы контроля за качеством протекания рабочего процесса в цилиндре двигателя. Так, работники Эстонского пароходства С. Г. Попов и Д. А. Сисин разработали приспособление к индикатору средней модели «МИ» для снятия развернутых индикаторных диаграмм *.

Отличаясь сравнительной простотой, это приспособление имеет, однако, существенные недостатки, основным из которых является отсутствие устройства для нанесения верхней мертвой точки (ВМТ), что лишает возможности использовать снятые индикаторные диаграммы для сравнительно точного определения мощности.

Другой недостаток приспособления заключается в относительно большом расходе индикаторной бумаги; кроме того, при перематывании бумаги, даже при постоянном числе оборотов барабана, скорость ее движения несколько изменяется из-за увеличения диаметра ведущего барабана от накручивания на него бумаги, что также снижает точность определения среднего индикаторного давления.

Ниже приводится описание изготовленного нами индикатора для снятия развернутых индикаторных диаграмм, выполненного на базе механического индикатора со стержневой пружиной завода «Тизприбор». Индикатор свободен от описанных выше недостатков.

Общий вид индикатора показан на рис. 1, а его конструкция на рис. 2.

К корпусу индикатора (см. рис. 2) при помощи кронштейна

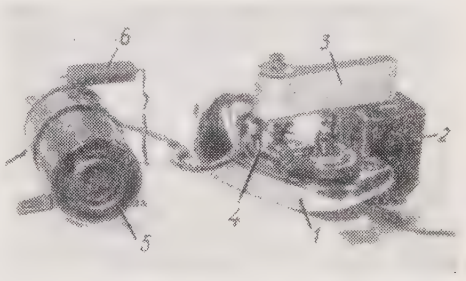


Рис. 1. Общий вид механического индикатора для снятия развернутых индикаторных диаграмм.
1—индикатор; *2*—электродвигатель; *3*—индикаторная бумага; *4*—рычаг отметчика *ВМТ*; *5*—бобина; *6*—конденсатор.

монтирован электродвигатель с насаженным на вал резиновым барабаном. При изготовлении индикатора можно использовать электродвигатель вентилятора автомашины «Победа» постоянного тока напряжением 12 *в* или какой-либо другой электродвигатель напряжением 12—24 *в*.

Из барабана удаляют пружину и скленная индикаторная бума-

* Теплотехнический бюллетень № 9 топливо-энергетического отдела Министерства морского флота, 1957.

га *9* надевается на барабаны. Необходимое натяжение индикаторной бумаги для предотвращения ее проскальзывания относительно барабана *3* создается перемещением кронштейна *7* в месте его крепления к корпусу индикатора.

Электродвигатель обеспечивает непрерывное вращение барабана и постоянную скорость ленты *9*, на которой при помощи рычага *5* производится запись развернутой индикаторной диаграммы.

Расстояние между осями барабанов *3* и *4* должно быть таким, чтобы на ленте индикаторной бумаги *9* помещалась запись не менее одного рабочего цикла.

Индикатор снабжен электрическим отметчиком верхней мертвой точки, состоящим из рычага *12*, катушки Румкорфа *21*, прерывателя *15* аккумулятора *23*, конденсатора *20* и проводов.

В маховик двигателя *19* вворачивается винт с выступающей головкой *18*, который при подходе определенного поршня двигателя к верхней мертвой точке набегает на выступ рычага прерывателя и поворачивает его вокруг оси. Тем самым он размыкает контакты *16* и *17* цепи

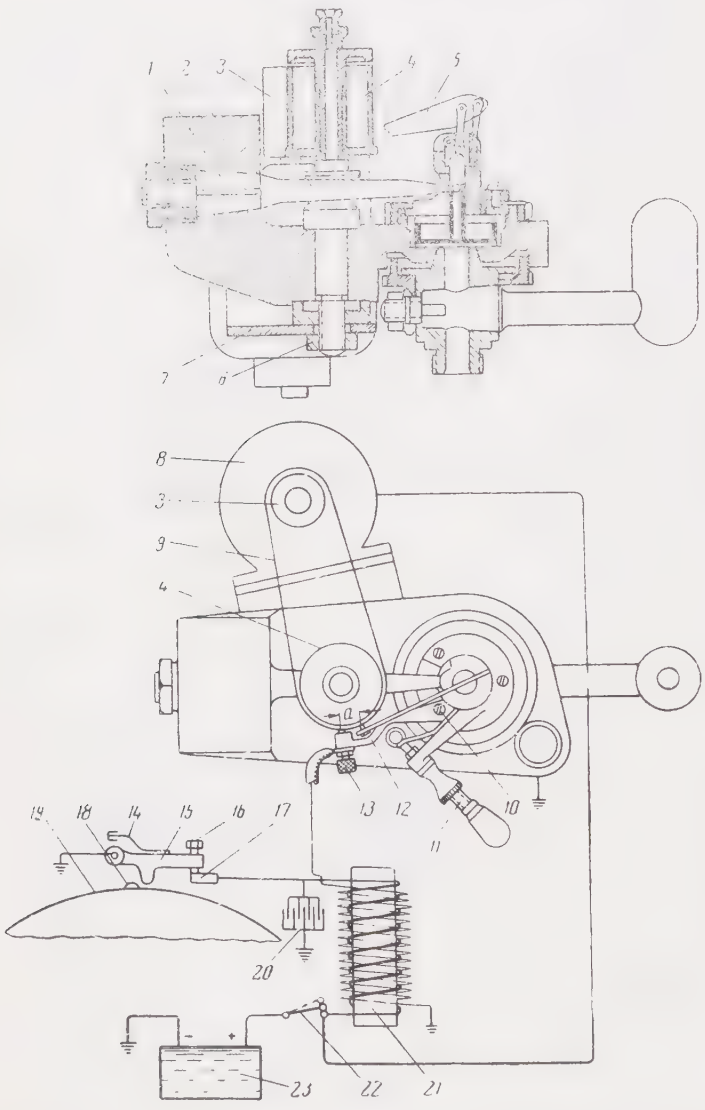


Рис. 2. Схема механического индикатора для снятия развернутых индикаторных диаграмм:

1—пружина индикатора; *2*—корпус индикатора; *3*—барабан электродвигателя; *4*—барабан индикатора; *5*—пишущий рычаг; *6*—гайка; *7*—кронштейн электродвигателя; *8*—электродвигатель; *9*—индикаторная бумага; *10*—винт; *11*—регулировочный винт; *12*—рычаг отметчика *ВМТ*; *13*—контакт; *14*—пружина прерывателя; *15*—прерыватель; *16* и *17*—контакты прерывателя; *18*—винт; *19*—маховик двигателя; *20*—конденсатор; *21*—катушка Румкорфа; *22*—переключатель; *23*—аккумулятор.

первичной обмотки катушки Румкорфа, которая питается от аккумулятора.

Во вторичной обмотке катушки Румкорфа индуктируется ток высокого напряжения, который подводится к контакту *13,* установленному на рычаге *12.* Рычаг, выполненный из текстолита или другого изоляционного материала, крепят к индикатору винтом, устанавливают на уровне атмосферной линии и подводят к барабану вместе с пишущим рычагом при помощи регулировочного винта. Зазор между контактом и барабаном устанавливают таким, чтобы в рабочем положении индикатора конец контакта слегка касался индикаторной бумаги, отмечая атмосферную линию.

Ток высокого напряжения во вторичной обмотке катушки, появляющийся при размыкании контактов *16* и *17,* пробивает индикаторную бумагу в результате проскакивания искры между контактом *13* и барабаном *4.* Для надежного пробивания бумаги необходимо, чтобы напряжение во вторичной обмотке катушки было не ниже 10 тыс. *в* для чего удобно использовать бобину автомобильного двигателя. Чтобы предупредить появление искры между контактами *16* и *17* и их окисление в цепях первичного тока, параллельно надо включить конденсатор *20.*

Электродвигатель питается от того же аккумулятора и включается одновременно с цепью отметчика ВМТ при помощи переключателя *22.*

После снятия одного-двух циклов на индикаторную бумагу ее надо разрезать вдоль оси давлений таким образом, чтобы верхняя мертвая точка какого-либо цикла находилась примерно посередине полученной ленты. После этого устанавливают верхнюю и нижнюю мертвые точки.

Верхнюю мертвую точку (ВМТ) находят путем откладывания отрезка «А» от отверстия, пробиваемого искрой, нижняя — (НМТ) лежит в середине отрезка между двумя соседними отметками ВМТ. Точность определения ВМТ очень высокая благодаря безинерционности электрического отметчика.

Таким образом, при изготовлении индикатора используются в основном готовые устройства, например аккумулятор, электродвигатель вентилятора, бобина, конденсатор и прерыватель, применяемые в автомобилях. Специально должны быть сделаны только винт *18,* рычаг *12* с контактом *13,* кронштейн для крепления электромотора *7* и резиновый барабан *3.* Поэтому изготовление такого индикатора возможно в судовых условиях при сравнительно небольших затратах

Следует отметить, что индикатор для снятия развернутой индикаторной диаграммы можно изготовить на основе любого механического индикатора.

Оценка протекания процессов в отдельных цилиндрах двигателя и определение среднего индикаторного давления, а следовательно, и мощности двигателя по развернутым индикаторным диаграммам при помощи описанных в литературе* методов связано с большими вычислительными работами. С этой точки зрения интересен более простой и доступный в эксплуатационных условиях способ, разработанный Г. Д. Силуковым.

Для определения среднего индикаторного давления по этому способу автор предлагает формулу:

$$P_i = \left(\Sigma_1^{20} \; y_i^{'} - \Sigma_1^{20} \; y_i^{''} \right) \frac{m}{20} \; кг/см^2,$$

где m — масштаб давлений диаграммы, *кг/см²* *см*;

y'_i и y''_i — ординаты давлений, снимаемые с развернутой индикаторной диаграммы соответственно в процессах расширения и сжатия с помощью масштабной линейки, *см.*

Масштабная линейка строится по результатам расчета, представлен-

---

* З. М. Минкин. Определение среднего индикаторного давления при помощи гармонического анализа развернутых индикаторных диаграмм. ЦНИДИ, № 28, 1958.
Н. В. Петровский. Теплотехнические испытания судовых двигателей внутреннего сгорания. Изд-во «Морской транспорт». 1956.

ным в таблице, для значения отношения радиуса кривошипа к длине шатуна, в наибольшей степени соответствующего данному двигателю. Масштабная линейка, показанная на рис. 3, построена для значения $R/L = 1/4$.

На горизонтальном отрезке от *ВМТ* до *НМТ* в любом масштабе наносят точки (по данным таблицы),

Таблица

Угол поворота кривошипа, *град*	ВМТ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\frac{R}{L} = \frac{1}{4}$	0	16,6	28,6	37,2	44,5	51,0	57,2	63,1	68,8	74,3
$\frac{R}{L} = \frac{1}{4,5}$	0	16,8	28,9	37,6	44,9	51,5	57,8	63,7	69,5	75,0
$\frac{R}{L} = \frac{1}{5}$	0	17,0	29,2	38,0	45,3	52,0	58,4	64,3	70,2	75,7

Угол поворота кривошипа, *град*	10		12	13	14	15	16	17	18	19	20	НМТ
$\frac{R}{L} = \frac{1}{4}$	80,0	85,6	91,3	97,2	103,2	109,8	116,6	124,0	133,0	143,4	158,0	180
$\frac{R}{L} = \frac{1}{4,5}$	80,7	86,3	92,1	97,9	104,0	110,5	117,3	124,6	133,5	143,9	158,4	180
$\frac{R}{L} = \frac{1}{5}$	81,4	87,0	92,9	98,6	104,8	111,2	118,0	125,2	134,0	144,4	158,8	180

соответствующие различным значениям угла поворота кривошипа. Через эти точки проведены лучи, схо-

Для определения значений ординат y_i масштабную линейку, построенную на кальке, слюде и т. д., на-

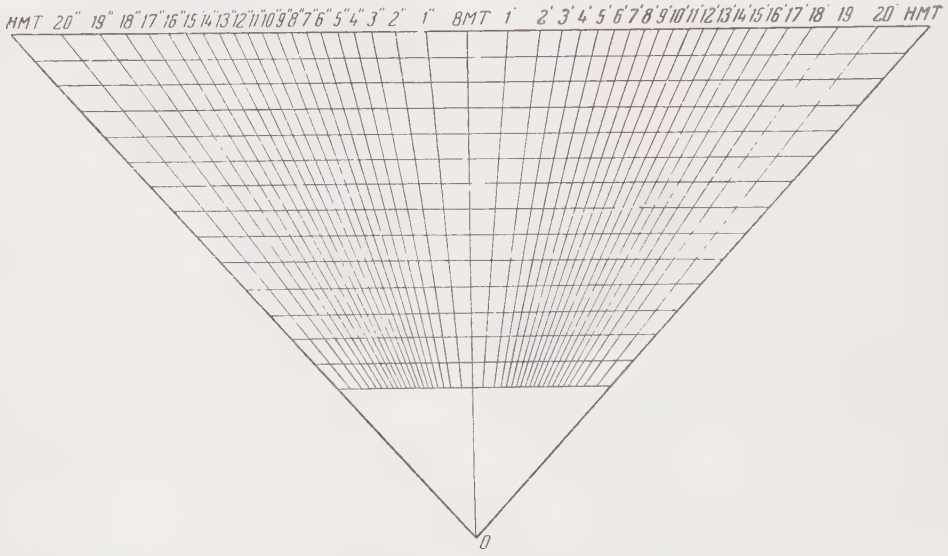


Рис. 3. Масштабная линейка.

дящиеся в точке *О*, лежащей на одной вертикале с *ВМТ* на произвольном расстоянии.

кладывают на развернутую индикаторную диаграмму таким образом, чтобы крайние лучи проходили че-

ез точки, соответствующие *НМТ* как показано на рис. 4). Затем из-еряют ординаты в точках пересе-

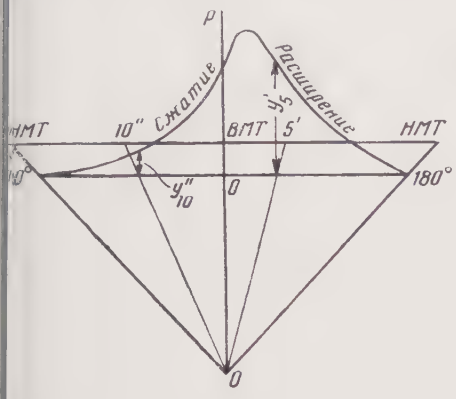


Рис. 4. Схема определения ординат с помощью масштабной линейки.

ения всех лучей с атмосферной ли-ией диаграммы. На масштабной

1. При помощи масштабной линейки наносим точки на линии расширения 1′, 2′....20′ и на линии сжатия 1″, 2″,...20″.

2. Через полученные точки проводим ординаты до пересечения с y_1' кривой и измеряем длину отрезков (*см*):

y_1'	y_2'	y_3'	y_4'	y_5'	y_6'	y_7'	y_8'
11,7	8,4	6,0	4,5	3,6	3,0	2,5	2,1
y_9'	y_{10}'	y_{11}'	y_{12}'	y_{13}'	y_{14}'	y_{15}'	y_{16}'
1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	0,9
y_{17}'	y_{18}'	y_{19}'	y_{20}'	y_1''	y_2''	y_3''	y_4''
0,9	0,6	0,4	0,2	4,5	3,0	2,2	1,5
y_5''	y_6''	y_7''	y_8''	y_9''	y_{10}''	y_{11}''	y_{12}''
1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0.

3. Суммируя значения отрезков ординат y'_i и y''_i, определяем среднее индикаторное давление:

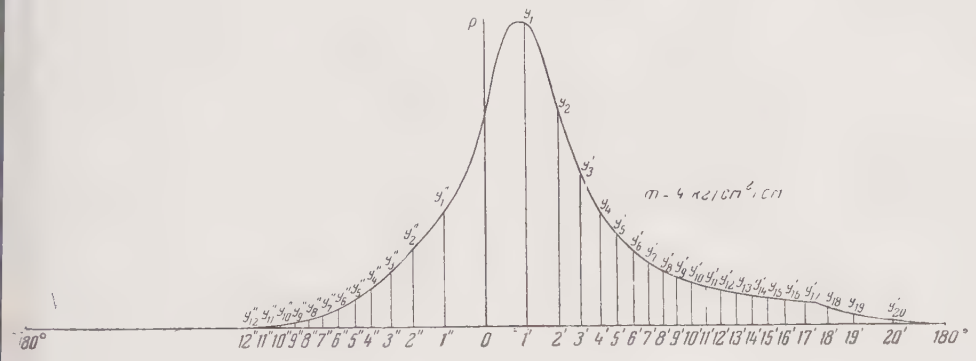


Рис. 5. Развернутая по углу поворота кривошипа индикаторная диаграмма двигателя.

нейке (см. рис. 3) показаны толь-два луча и соответствующие им рдинаты.

Пример. Требуется определить реднее индикаторное давление дви-ателя по развернутой индикатор-ной диаграмме (рис. 5). Масштаб давлений $m = 4$ *кг/см²* *см* и $R/L = 1/4$.

$$P_i = \frac{54{,}7 - 14{,}2}{20} \cdot 4 = 8{,}1 \text{ кг/см}^2.$$

Применение описанного механического индикатора для снятия развернутых индикаторных диаграмм и сравнительно простого способа их обработки позволит эксплуатационникам повысить качество контроля рабочего процесса, происходящего в цилиндрах двигателей.

Э. ЯНЕВИЦ
Судомеханик первого разряда

Клей в судоремонте

При ремонте судового оборудования мы часто пренебрегаем химическими средствами, забывая, что большое количество поврежденных деталей можно легко восстановить склеиванием. Склеивание в ряде случаев позволяет значительно упростить ремонт. При помощи клея можно скреплять между собой как металлические, так и любые другие изделия. Клей позволяет прочно соединять металлы с резиной, кожей, пластмассами, стеклом, тканями, деревом и другими материалами. Склеиванием можно заменить резьбовые и шпоночные соединения, прессовые посадки, клепку, сварку, пайку, развальцовку и многие другие виды крепления деталей машин.

Особую ценность для судового персонала клей приобретает в плавании при отсутствии ремонтной базы, когда часто возникает необходимость восстановления деталей, скрепления разбитой арматуры и т. д.

Применение клея намного удлинит межремонтные пробеги судов, сократит простои отдельных агрегатов и машин, увеличит возможности судового персонала эффективно участвовать в саморемонте.

Область использования склеивающих веществ постоянно расширяется, расширяется и ассортимент клеев вместе с улучшением их технологических параметров. Разрабатываются вещества с клеящими свойствами, намного превосходящими по прочности и стойкости применяемые в настоящее время. И если теперь можно сказать, что прочность клеевого шва достигает прочности склеиваемого металла, то вскоре химическая промышленность станет выпускать для широкого потребления клеящие вещества еще более совершенные. Надо только знать их и уметь ими пользоваться. Приведем несколько возможных случаев применения клея.

Ремонт водяной рубашки двигателя внутреннего сгорания или компрессора, имеющей трещины.

Вдоль трещины разделывают углообразно канавку до размеров 3—5 *мм*, по катетам и по концам трещины засверливают отверстия (диаметр сверла 2,5—3 *мм*). Приготовляют заплату из листовой стали толщиной 1—2 *мм*, перекрывающей трещину на 20—50 *мм* в каждую из сторон; с наружной стороны заплаты снимают фаски. Затем наждаком зачищают до блеска покрываемую клеем поверхность заплаты и водяной рубашки цилиндра под заплату, обезжиривают ацетоном или бензином зачищенные поверхности рубашки и заплаты и выдерживают до полного выветривания растворителя. После этого заливают клеем разделанную канавку, наносят слой клея на подготовленную под заплату поверхность. Наложив заплату, ее притирают и затем прижимают силой не менее 1 *кг/см²*.

Вытесненный при этом клей равнивают по периметру заплаты в виде фальцевого шва, а наклеенную заплату выдерживают в прижатом состоянии при комнатной температуре в течение суток, после чего прижимающее устройство снимают, неровности заплаты и ее кромок опиливают и производят требуемые испытания.

При таком ремонте рубашек охлаждения цилиндров двигателей применяют карбинольный клей-цемент. В случае необходимости усилить процесс склеивания, применяют твердую пасту ТП-4. Можно также рекомендовать производить предварительную заливку трещины клеем более жидкой консистенции.

Заделка пробоин в баках и резервуарах

Поверхность металла вокруг пробоины на 20 *мм* в каждую сторону зачищается до блеска и обезжиривается так же, как в первом случае. После удаления с поверхности металла ацетона или бензина тампонами на нее наносят ровный тонкий слой 15-, 20-процентного раствора пасты ТП-4 в ацетоне или этилацетате. Одновременно из листа пасты ТП-4 толщиной 4—8 *мм* вырезают кусок размером, соответствующим подготовленной под заклейку поверхности. Поверхность вырезанного куска, подлежащего сопряжению с металлом, протирают тампоном, смоченным в ацетоне.

После образования на поверхности пленки кусок пасты накладывают на подготовленное ремонтируемое место и в течение 3—5 *мин* тщательно приглаживают к металлической поверхности деревянной обжимкой. Наложенный таким образом на металл слой пасты выдерживается в покое не менее 1 *час* (желательно под постоянным давлением).

Для упрочения ремонтируемого места по верху слоя пасты ТП-4 может быть наложена текстильная накладка, предварительно пропитанная раствором этой же пасты. Целесообразна также термообработка наложенной прокладки и слоя пасты нагревом до температуры 50—170° металлической пластиной, закрывающей всю поверхность слоя пасты. Прогревать металлическую пластину надо равномерно в течение около получаса, в зависимости от толщины слоя пасты и теплоотдачи на деталь. Для этого используют паяльную лампу. Если резервуар заполнен жидкостью и жидкость вытекает из него, то можно обойтись без термообработки, но с более продолжительной выдержкой под постоянным давлением (не менее двух часов).

Остановимся на характеристике клеев, которые мы рекомендуем для включения в обязательный запас аварийных материалов на каждом судне для срочного ремонта оборудования.

Твердая паста ТП-4 (ВТУ МХПNМ 464-54) — представляет собой твердый, слегка гибкий листовой вальцованный материал коричневого цвета. Применяется как в твердом виде, так и в растворе с ацетоном или этилацетатом. Раствор приготовляют из мелко нарезанных кусочков листа пасты. Содержание сухого вещества в растворе зависит от требующейся вязкости и может быть равным от 5 до 50%.

Соединения материалов при помощи пасты ТП-4 стойки против воздействия воды, масел, керосина, бензина и других нефтепродуктов, обладают отличной эластичностью и вибростойкостью, совершенно не поддаются воздействию бактерий и весьма морозостойки. Однако при нагреве свыше 60° и длительном пребывании в кислой или щелочной среде прочность клеевого соединения резко снижается.

Пасту ТП-4 применяют для соединения сталей, чугуна, алюминиевых и медных сплавов, при аварийных ремонтах и необходимости герметизации металлических резервуаров, заполненных нефтепродуктами и водой, при ремонте блоков и рубашек цилиндров, поршневых и ротационных машин, конденсаторов и труб.

Уже через 2 *час* после склеивания соединение можно подвергать обработке и испытанию. Подготовка поверхностей и нанесение на них клея описаны выше.

Клеи БФ-2 и БФ-4 представляют собой жидкие спиртовые растворы синтетических смол, имеют вид слегка мутных жидкостей прозрачных оранжевых оттенков.

Соединения с помощью клеев БФ обладают большой механической прочностью в диапазоне температур от минус 60 до плюс 60°, стойки против воздействия нефтепродуктов и органических масел, не теряют прочности при вибрациях и тряских, обладают высокими диэлектрическими и антикоррозийными свойствами. Однако эти клеи ограниченно водостойки. Применяются они

2163 4

для склеивания как однородных, так и различных материалов во всевозможных сочетаниях и рекомендуются для упрочнения и герметизации прессовых, напряженных и плотных посадок, контровки резьбовых и шпоночных соединений, скрепления прямолинейных поверхностей, выносящих переменные ударные нагрузки и т. п. Клей на рабочую поверхность наносят двукратно с промежуточной просушкой при комнатной температуре около часа. Желательна термообработка клеевого соединения при температуре 140—170° в течение часа с последующим постепенным остыванием до комнатной температуры при сохранении постоянного давления на клеевой шов. Испытывать соединения можно не раньше, чем через сутки после склеивания.

Карбинольный клей-цемент представляет собой вязкую однородную массу различных цветов и оттенков. За 1—3 *час* до применения клея-цемента приготовляется рабочая масса. В состав ее входят карбинольный сироп (приблизительно 100 весовых частей), перекись бензола (около 2,5—3 весовых частей) и наполнитель (около 100—200 весовых частей). В качестве наполнителя клеящей массы можно использовать портландский цемент или технический тальк.

Сначала следует перемешать и тщательно перетереть карбинольный сироп с перекисью бензола и выдержать в состоянии покоя до исчезновения пузырьков воздуха в массе и на ее поверхности. После этого в полученную смесь вносят сухой просеянный наполнитель и растирают до образования однородной массы.

Необходимо учесть, что после 8 *час* с момента приготовления клея-цемента его клеящая способность нарушается.

Соединения при помощи карбинольного клея-цемента обладают большой прочностью, порядка 200—300 *кг/см*^{2}, вибростойкостью и стойки против воздействия всякого рода масел и нефтепродуктов, однако хрупки и ограниченно стойки против действия воды, кислот, щелочей и больших температурных колебаний. Этот клей применяется при замене склеиванием сварки, пайки, развальцовки, клепки и т. п.; для заливки раковин и пористости литья; для склеивания неподвижных деталей; для герметизации конструкций и емкостей, работающих под давлением и вакуумом. Наиболее прочные соединения получаются при склеивании карбинольным клеем-цементом стали и чугуна, несколько менее прочны соединения сплавов меди и алюминия. Рабочие поверхности соединяемых деталей перед склеиванием должны быть зачищены, насечены, тщательно промыты и обезжирены ацетоном, спиртом или бензином и просушены.

Клей наносится одним слоем на каждую из соединяемых поверхностей. Сразу после нанесения клея поверхности надо соединить и в состоянии покоя подвергнуть сушке при температуре 15—25° в течение не менее суток. В случае необходимости сушку можно ускорить нагреванием клеевого соединения в течение 12—16 *час* до температуры 40—50°. После окончания сушки можно приступить к обработке клеевого шва, однако полную нагрузку на соединение допускать не раньше, чем через 3 суток.

Несмотря на то, что соединения с помощью карбинольного клея-цемента должны быть выдержаны в покое под давлением весь период полимеризации клея до твердого состояния, клей-цемент весьма технологичен для применения, так как не требует специальной термообработки мест соединения и больших давлений между скрепляемыми поверхностями.

Описанные примеры склеивания относятся к ремонтным работам аварийного характера, при которых приходится без специальных приспособлений восстанавливать поврежденное оборудование. Для организации массового применения клея в стационарном производстве для указанных выше целей потребуется соответствующее оборудование.

За последнее время начинают все шире применяться в машиностроении и ремонте клеи на основе

поксидных смол и клеи кремнеорганических соединений, которые меют большую технологическую енность, теплостойки и не поддаются действию химически агрессивных ред. Интересно, что кремнеорганические жидкости «Силиконы» в зависимости от приготовления могут применяться или как клеи, или как смазка, или как средство против прилипания при высоких температурах. Многие заводы осваивают технологию склеивания и успешно внедряют ее в производство, снижая трудоемкость и себестоимость выпускаемых изделий.

В. М. КУЗНЕЦОВ
Капитан РТ-86 «Анадырь»

Учет травления и выборки ваеров при счислении

В промысловой практике при счислении необходимо учитывать травление и выборку ваеров. Без учета их наблюдается много случаев, когда судоводители сбиваются с рыбы, путаясь в счислении. Точно учесть перемещение судна во время траления или выборки ваеров невозможно, но приблизительную поправку в промысловое счисление вводить необходимо.

Перемещение судна во время травления ваеров в основном зависит от скорости судна, времени травления и длины вытравливаемых ваеров. Течение и дрейф можно не учитывать из-за малого промежутка времени, затрачиваемого на травление ваеров (около 15 *мин*). Нужно принимать во внимание: туго или слабо травятся ваера. Чем туже травятся ваера при одной и той же скорости судна, тем перемещение судна будет больше. Чем травление слабее, тем перемещение судна будет меньше. Величина перемещения судна во время травления ваеров не может быть меньше длины вытравливаемых ваеров. На практике установлено, что обычно величина перемещения судна при травлении ваеров равна полутора-двум длинам вытравливаемых ваеров. Эти величины и необходимо брать за основу при счислении.

Откладывать эти величины перемещения судна нужно по среднему курсу травления ваеров. Например: начали травить ваера с 270°, а кончили — на 300°. Средний курс будет 285°. Конец травления ваеров нужно считать не тогда, когда взяли на стопор, а тогда, когда кончили травить ваера.

При выборке ваеров без хода судно перемещается в сторону трала. Вличина этого перемещения зависит от длины ваеров и глубины места. Эту величину практически можно считать равной разности длины вытравленных ваеров и 1,2 глубины места. Например: вытравлено ваеров 800 *м*, глубина 350 *м*; величина перемещения равна 800 *м* — 1,2 · 350 *м* = 800 *м* — 420 *м* = = 380 *м*.

На глубинах менее 100 *м* величина перемещения равна разности длины ваеров и глубины места. Например: длина ваеров 250 *м*, глубина 60 *м*; величина перемещения равна 190 *м*, т. е. 1 кабельтов.

Если при волнении более 3-х баллов шли по ветру и отдали ваера со стопора, то можно не учитывать величину перемещения судна при выборке ваеров, так как в таких

случаях она бывает очень незначительной или равна нулю.

Откладывать величину перемещения судна при выборке ваеров следует по последнему курсу в обратную сторону.

На траулерах с кормовым и бортовым тралением, когда выборка ваеров проходит на ходу, такой поправки не бывает, или если она есть, то имеет положительное значение, так как судно продвинется вперед по курсу. Особенно необходимо это учитывать на траулерах с кормовым тралением, так как перемещение судна вперед по курсу при выбор ваеров может достигать больш величины (до 2 миль).

Зная примерно величины пер мещения судна при травлении выборке ваеров, судоводители мог точно держаться на косяке. Необх димо всегда после подъема тра заходить в противоположную стор ну намечаемого травления ваеро если предыдущий курс будет повт ряться. Особенно важны такие з ходы при работе на маленьких пр мысловых банках.

Е. А. ЛЕБЕДЕВ
Капитан РТ-26 «Треска»
Управления тралфлота Мурманского совнархоза

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМЫ ГРУНТРОПА

Для правильного проектирования и постройки сетных частей тралов необходимо знать форму, принимаемую в процессе траления подборами тралов — хотлайном, футропом и грунтропом.

В настоящее время при проектировании орудий лова считают, что подборы трала при тралении принимают форму, близкую к цепной линии. Однако это предположение до сих пор не подкреплено практическими наблюдениями и работы в этом направлении, к сожалению, почти не проводятся.

Иностранные рыбаки определяют форму подбор при помощи специальных самозаписывающих приборов, работающих по принципу флюгера. Однако форму грунтропа, а вместе с ним и форму футропа можно с достаточной для проектирования точностью определить по характеру истирания о грунт шаровых бобинцев, составляющих набивку грунтропа.

При тралении бобинцы перекать ваются по грунту, полируясь о нег В результате этого на поверхност каждого бобинца образуется свет лый поясок — след касания его грунт, имеющий форму сферическо го кольца, разделенного сварны швом полусфер бобинца. Высота та кого сферического кольца и его по ложение на поверхности бобинц относительно шва зависит от угл образуемого направлением поступа тельного движения бобинца и ег осью. Этот угол принято называт углом атаки. Так, например, на бо бинце, поставленном посреди цен рального грунтропа, светлый поясо делится сварным швом на две ра ные половины. На крыловых бобин цах часть светлого пояска, располо женная позади сварного шва (п направлению движения трала), го раздо уже передней его части. Пр этом ширина каждой половины по яска зависит от угла атаки бобинц

Выяснив зависимость между у лом атаки бобинца и ширинами свет

ых поясков, расположенных перед варным швом и позади него, можем ределять положение бобинца на рунте в каждом конкретном случае. о вычисленным затем углам атаки обинцев и расстояниям между бо-инцами на грунтропе можно вос-произвести форму, которую прини-ал тот или иной грунтроп в про-ессе траления.

Зависимость между характером ветлого пояска и углом атаки бо-инца определяют следующим пу-ем.

Бобинец ложится на дно моря аким образом, что какая-то часть го углубляется в грунт. На рис. 1—

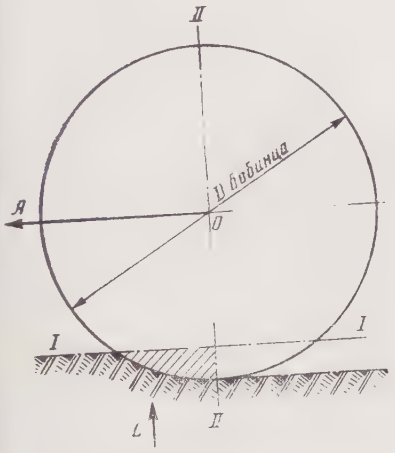


Рис. 1.

го будет часть, лежащая ниже го-ризонтальной плоскости I—I, озна-чающей поверхность грунта.

На рис. 2 — часть бобинца, по-груженная в грунт, ограничивается кружностью радиусом R. Эта ок-ужность — след плоскости *I—I*, рассекающей сферическую поверх-ность бобинца.

Допустим, что бобинец переме-щается без вращения вокруг своей оси по направлению стрелки *A*. В этом случае погруженная в грунт часть бобинца будет как бы распа-хивать грунт, проделывая в нем не-кое подобие борозды. Вследствие этого будет касаться грунта и рас-пахивать его только та углубленная часть бобинца, которая находится впереди вертикальной плоскости *II—II*, проходящей через центр бо-

бинца перпендикулярно к направле-нию движения. Следовательно, по-лироваться о грунт при поступа-тельном движении бобинца будет только та часть углубленной поверх-ности его, которая расположена впе-реди вертикальной плоскости *II—II* (на рис. *1* и *2* заштрихована).

Но кроме поступательного дви-жения, бобинец имеет еще и враща-тельное, поэтому все точки поверх-ности его, касающиеся грунта, по-стоянно вращаются вокруг оси бо-бинца *NN*.

В результате этого вращения о грунт полируется поверхность сфе-рического кольца, высекаемого из

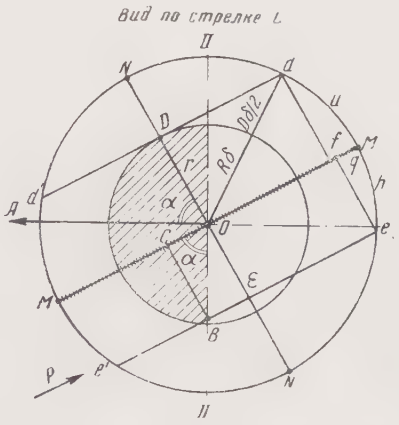


Рис. 2.

тела бобинца вертикальными плос-костями *dd′* и *ee′* (см. рис. 2), пер-пендикулярными оси вращения. Эти плоскости проходят через крайние точки *D* и *B* начальной поверхности трения, имеющей место при отсут-ствии вращательного движения бо-бинца. Плоскость сварного шва *MM* делит сферическое кольцо на две не-равные по высоте части, причем вы-сота передней части этого кольца, как мы видим из рис. 2, равна ради-усу *r* окружности, образующейся при сечении поверхности бобинца плоскостью грунта *I—I*.

Из рис. 2 видим также, что угол атаки бобинца *AON* равен углу *BOM* как углу с соответственно пер-пендикулярными сторонами. Опре-деляем угол *BOM*. Для этого из точ-ки *B* восстанавливаем к прямой *MM*

(*MM* — след секущей тело бобинца плоскости сварного шва) перпендикуляр и из полученного треугольника *BOC* находим:

$$\sin \angle BOC = \frac{BC}{OB}.$$

Но из приведенного выше следует, что угол *BOC* равен углу *AON* — углу атаки бобинца, следовательно:

$$\sin \angle AON = \frac{BC}{OB}. \qquad (1)$$

BC является высотой части сферического кольца, расположенной позади сварного шва, а *OB*, как видно из рис. 2, равно *r*, а следовательно, в соответствии с изложенным выше, равно высоте передней части светлого пояска *ОД*, т. е.: $OB = r = ОД$. Тогда уравнение (1) примет следующий вид:

$$\sin \angle AON = \frac{BC}{OD}. \qquad (2)$$

Чтобы определить *OD*, восстанавливаем из точки *d* перпендикуляр *df* на *MM* и из полученного прямоугольника *ODdf* находим $OD = df$ как противолежащие стороны прямоугольника. Соединим точки *O* и *d* прямой линией и из треугольника *dOf* находим $df = Od \sin \angle dOf$.

Отрезок *Od* представляет собой половину диаметра бобинца и равен *Rδ*, а отрезок *df*, как указано выше, равен высоте передней части светлого кольца *OD*. Следовательно, это выражение примет вид:

$$OD = R\sin \angle dOf.$$

Выражая угол *dOf* через линейную величину дуги *dM* радиуса *Rδ*, на которую он опирается, получим:

$$\angle dOf = \frac{180^\circ \cdot u}{\pi R\delta},$$

где *u*—линейная величина дуги *dM*.

Подставим это выражение в значение *OD* и получим:

$$OD = R\delta \sin \frac{u \cdot 180^\circ}{\pi R\delta}.$$

Путем аналогичных рассуждений найдем:

$$BC = R\delta \sin \frac{180^\circ \cdot h}{\pi R\delta}.$$

При подстановке значений *OD* и *BC* в выражение (2) последнее примет вид:

$$\sin \angle AON = \frac{R\sin \frac{h \cdot 180^\circ}{\pi R\delta}}{R\sin \frac{u \cdot 180^\circ}{\pi R\delta}}$$

или окончательно:

$$\sin \angle AON = \frac{\sin \frac{h \cdot 180^\circ}{\pi R\delta}}{\sin \frac{u \cdot 180^\circ}{\pi R\delta}} \qquad (3)$$

где *Rδ* — радиус сферической поверхности бобинца, *мм*;

u — высота передней части светлого пояска, измеряемая по поверхности бобинца, *мм*;

h — высота задней части светлого пояска, измеряемая по поверхности бобинца, *мм*.

Определяя при подъеме трала величины *u* и *d* и подставляя их в выражение (3), можем определить угол атаки каждого бобинца. Зная углы атаки бобинцев и расстояния между ними, можем воспроизвести форму грунтропа, которую он имел при предыдущих тралениях.

Эта формула верна в том случае, когда бобинец имеет правильную сферическую форму. На практике, однако, полусферы, из которых сваривается бобинец, весьма часто изготовляются несколько меньшими, и изготовленные из них бобинцы имеют некоторую сплющенность с боков. Например, у бобинцев диаметром 600 *мм* эта сплющенность достигает 30 *мм*.

Для того чтобы расчеты, приведенные выше, были точнее, необходимо в выражение (3), внести поправку, которая учитывала бы сплющенность бобинца.

На рис. 3 бобинец изображен с учетом имеющейся сплющенности, поэтому между полусферами его мысленно вставлен поясок, дополняющий бобинец до правильного шара. Толщина пояска — δ.

Из этого рисунка можно видеть, что измеряя дуги светлого пояска, мы определяем величины *u* и *h*. В то же время при выводе выражения (3) во внимание принимались величины

$u + \delta'_2$ и $h + \delta/_2$. Следовательно, при расчете углов атаки бобинцев необходимо предварительно определить для каждого из них величину δ

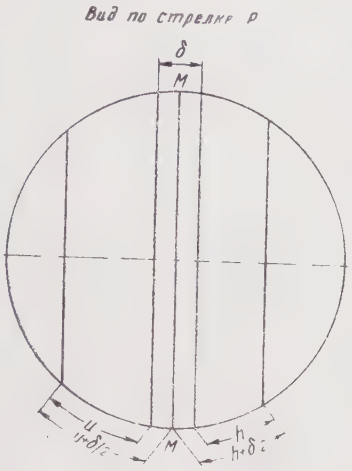


Рис. 3.

и учитывать ее при измерении линейных величин дуг u и h.

В соответствии с изложенным выше, выражение (3) примет окончательный вид:

$$\sin \angle AON = \frac{\sin \dfrac{(h + \delta/_2)\,180^\circ}{\tau R \delta}}{\sin \dfrac{(u + \delta/_2)\,180^\circ}{\pi R \delta}}. \quad (4)$$

Нами проведены измерения бобинцев более чем 20 грунтропов, набитых по-разному, причем многие из них были измерены неоднократно.

Ниже приведены осредненные углы атаки бобинцев, набитых на грунтроп 25-метрового трала.

Крыловой левый грунтроп: 24, 34, 35, 36, 47°.

Центральный грунтроп: 42, 62, 90, 62, 46°.

Крыловой правый грунтроп: 45, 38, 36, 33, 27°.

Этот грунтроп (рис. 4) имел по центру 5 шестисотмиллиметровых бобинцев, а по крыльям — по 5 пятисотмиллиметровых бобинцев.

Если проведенные нами измерения верны, то можно сделать вывод, что форма грунтропа при тралении не совпадает с формой цепной линии.

Центр грунтропа имеет большую кривизну, тогда как участки грунтропа, расположенные под конусами нижних крыльев, приближаются к прямой линии.

В некоторых случаях наблюдались моменты, когда бобинцы, стоящие под конусами, имели несколько большие углы атаки, чем концевые бобинцы центрального грунтропа.

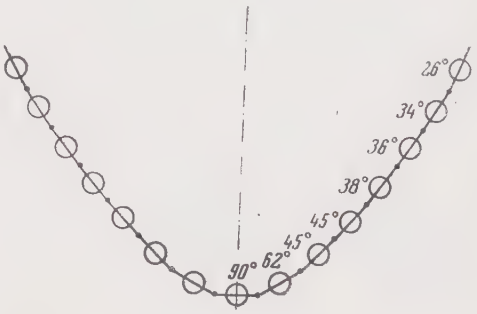


Рис. 4.

В одном из последних рейсов мы промеряли грунтроп 25-метрового трала, который был вооружен так, что по центру было поставлено пять бобинцев диаметром 500 *мм*, а по крыльям — по 4 бобинца диаметром 400 *мм*.

Вот два практических замера светлых поясков:

Крыловой кормовой грунтроп: 15/6; 15/6; 8,5/7; 8/7.

Центральный грунтроп: 10/7; 8/6; 8,5/8; 5; 8/8; 6/10.

Крыловой носовой: 7/8; *X*/3; 6/10; 5/12.

Измерения выполнены с кормового грунтропа после трех тралений (каждое траление по два часа). Ниже приведены результаты измерения. Второй промер проведен после шести тралений.

Крыловой грунтроп: 15/7; 15/8; 11,5/6; 11/7.5.

Центральный грунтроп: 12/7; 8,5/8; 10/10; 8,5/8; 7,5/ 12.

Крыловой грунтроп: 9/10; 5/11; 6/10; *X*/14.

Дробная линейка в приведенных выражениях означает сварной шов, а числа — ширину светлых поясков по обе стороны от него. Крестиками обозначен незамеренный поясок, ввиду неясности последнего. Прове-

дя восемь измерений, мы получили по этому грунтропу следующие средние данные:

Крыловой грунтроп: 14,9/6,3; 14,6/6,8; 10/5,5; 9,1/6,9.

Центральный грунтроп: 11,2/7,1; 7,7/6,6; 8,4/9; 7,8/8,4; 7,1/10,5.

Крыловой грунтроп: 7,4/10; 6,1/10,2; 6,4/10,9; 5/15,4.

По этим данным вычислены углы атаки бобинцев (начиная с кормового крылового бобинца): 29,3; 32; 40; 52/42,5; 60,7; 70; 72; 45,3/50; 39,5; 39; 23.

На этом грунтропе (он не вошел в осреднение 20-ти грунтропов) бобинцы, стоящие под конусами крыльев, имеют бо́льшие углы атаки, чем концевые бобинцы центрального грунтропа.

Для более точного определения углов атаки бобинцев по предлагаемому методу необходимо экспериментальным путем определить влияние грунта, распахиваемого бобинцем.

Кроме этого, диаметр втулки бобинца гораздо больше диаметра грунтропа, что также оказывает влияние на точность измерений.

Для точного определения формы грунтропа описываемым способом надо изготовить от 15 до 30 бобинцев, имеющих правильную сферическую форму, причем диаметры их втулок не должны намного превышать диаметр грунтропного троса. Строго перпендикулярно втулке надо начертить на поверхности бобинца линию, необходимую для проведения измерений.

Е. В. ШИШКОВА

Ст. научный сотрудник ВНИРО

ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПЕЛАГИЧЕСКИХ И ДОННЫХ РЫБ

Исследования отражательной способности рыбы проводились для определения исходных величин при проектировании гидроакустических рыбопоисковых приборов: оптимальной рабочей частоты, коэффициентов отражения от живой плавающей в море рыбы, эквивалентных по отражению ультразвука сфер для одиночных рыб и стай, состоящих из крупных и мелких промысловых рыб (пелагических и донных).

Знание радиусов эквивалентных сфер R необходимо для расчета энергетической дальности рыболокаторов, так как эта величина входит в основную формулу*, связывающую интенсивность эхосигнала I с акустической мощностью излучателя P_a и расстоянием до объекта r:

$$I = \frac{P_a \cdot \gamma \cdot R^2}{16 \cdot \pi \cdot r^4} \cdot 10^{-0{,}2\delta r},$$

где: γ — коэффициент концентрации излучателя;

δ — коэффициент пространственного затухания ультразвука.

В гидроакустике принято выражать отражательную способность объектов через экспериментально определяемый радиус эквивалентной сферы, на поверхности которой не происходит поглощения (коэффициент отражения $\beta = 1$).

Для исследования отражательной способности живой плавающей рыбы была проведена серия экспериментов. В первоначально выбранной нами методике измерений отра-

* В. Н. Тюлин, А. П Сташкевич, А. М. Тюрин. Теоретические основы гидроакустики. ВМАКВ им. Крылова, Л., 1955.

жения ультразвука от рыбы предполагалось размещать подопытных рыб в специальных экспериментальных садках, которые сами по себе должны были создавать минимальное отражение ультразвука. Опыты показали, что садок, изготовленный из пластмассовой лески-жилки, натянутой на проволочном каркасе, меньше отражает ультразвук, чем садок, изготовленный из хлоринового полотна, натянутого на каркас из плексигласа, но все же это отражение очень велико. Радиус эквивалентной сферы такого садка составляет 0,11 *м*, что, как будет показано ниже, равноценно отражению от достаточно большой стаи рыб. Поэтому в описываемых здесь экспериментах была выбрана методика, исключающая необходимость применения каких-либо садков.

Измерения производились в широком диапазоне частот — от 20 до 300 *кгц*. Поводом к этому послужило сообщение японского исследователя Хасимото*, проводившего сравнительные измерения отражения ультразвука от рыбы на частотах 24 *кгц* и 200 *кгц* и получившего лучшие результаты на высокой частоте.

Опыты проводили на Черном море с пятью видами промысловых рыб: ставрида крупная и мелкая, акула катран, камбала глосса, морской кот. Размеры рыб: от 16 до 96 *см*, что соответствовало весу от 50 до 3760 *г*.

Методика измерений и описание опытов

В наших измерениях применялась экспериментальная аппаратура, установленная на судне: импульсный многочастотный генератор и усилитель с электронными отметчиками и фоторегистратором, выносная забортная акустическая база, состоящая из трех приемо-излучающих вибраторов с различными рабочими частотами.

В море при глубине 80 *м* судно устанавливалось на двух якорях и с его борта спускался в воду трос с эталонным сферическим буем и оттягивающим грузом (рис. 1). Выше

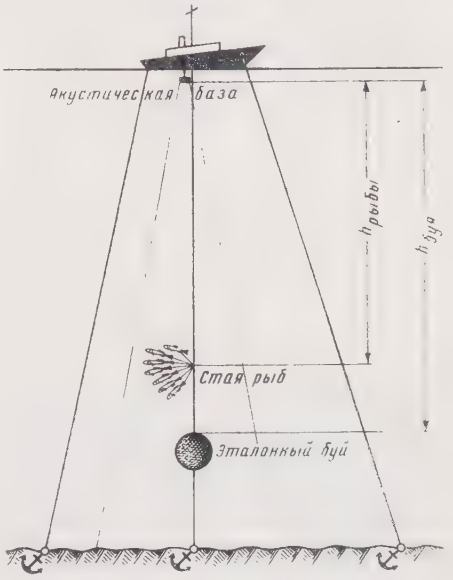


Рис. 1. Схема постановки отражающих объектов в море.

буйка к тросу на полуметровых пластмассовых лесках-жилках диаметром 0,5 *мм* подвязывали живых рыб. Радиус эквивалентной сферы рыбной стаи определяли по формуле:

$$R_э = R_б \frac{A_р h^2_р}{A_б h^2_б},$$

где $R_э$ — радиус эквивалентной сферы для стаи рыб;
$R_б$ — радиус эталонного буйка;
$A_р$ — амплитуда эхосигнала от рыбы;
$A_б$ — амплитуда эхосигнала от буйка;
$h_р$ — глубина погружения рыбы;
$h_б$ — глубина погружения буйка.

Коэффициент отражения от рыб определяли путем сопоставления амплитуд эхосигналов от живой рыбы и точной ее пенопластовой модели (рис. 2) с учетом коэффициента отражения от пенопласта, а также глубины погружения отражающих объектов:

* Хосимото Т. Изучение особенностей горизонтального распространения ультразвуковых волн в воде. Изд. Сумсанте сэйсанбу. Научно-исследоват. институт рыбопромыслового судостроения, Япония, 1955.

$$\beta = \frac{A_р \cdot h^2_р}{A_{рп} \cdot h^2_{рп}} \cdot \beta_п$$

где $A_р$ — амплитуда отражения ультразвука от рыбы;

$A_{рп}$ — амплитуда отражения ультразвука от пенопластовой модели рыбы того же размера;

$h_{рп}$ — глубина погружения пенопластовой модели рыбы;

$h_р$ — глубина погружения рыбы;

$\beta_п$ — коэффициент отражения ультразвука от пенопласта.

В некоторых опытах была использована только что выловленная

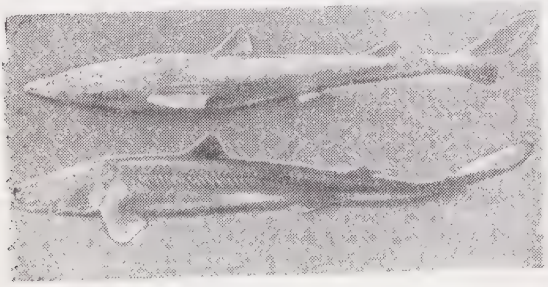


Рис. 2. Акула катран длиной 95 *см* и ее модель из пенопласта.

из моря, но уснувшая рыба. Подвязанная к тросу рыба имела небольшую отрицательную плавучесть и держалась кверху спиной. Подвешенные на лесках рыбы плавали в виде небольшой стаи диаметром около 1 *м*. Ультразвуком рыбы облучались сверху, что соответствовало режиму эхолотирования. Применительно к рыбам—живым отражающим объектам — коэффициент отражения следует понимать как величину динамическую, характеризующую относительное отражение ультразвука рыбой, меняющей положение своего тела. Флюктуации эхосигналов, приходящие от живой рыбы, будут больше, чем от снулой, а флюктуации эхосигналов от снулой рыбы, представляющей собой гибкое свободно плавающее по течению воды тело, будут больше, чем флюктуации эхосигналов от пенопластовых моделей рыб, растянутых на тросе.

Поворотно-наклонное устройство позволяло отклонять акустическую базу от первоначального вертикального положения на желаемый угол для подстройки на максимум амплитуды эхосигнала. На электронном отметчике, имеющем развертку по времени, наблюдались эхосигналы от рыбы и буйка, а с экрана дублирующего отметчика (без горизонтальной развертки) эхосигналы записывались фоторегистратором на движущуюся пленку (рис. 3).

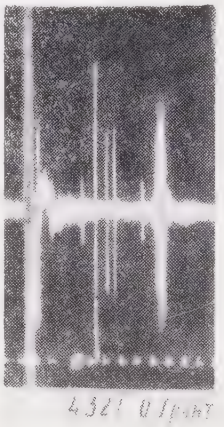


Рис. 3. Эхосигналы на частоте 200 *кгц* от одновременно подвешенных объектов:
0—груз
1—буй диаметром 0,5 *м*;
2—буй диаметром 0,18 *м*;
3—модель акулы катран из пенопласта
4—акула катран.

Длительность импульса во всех опытах составляла 1 *мсек* и измерения производились при одном и том же усилении. Приведенная ниже табл. 1 характеризует использованные в опытах рыбные объекты и число проведенных с ними измерений.

Результаты измерений

В результате экспериментов выявлены новые интересные закономерности. На рис. 4 показана зависимость коэффициентов отражения от частоты для пелагической рыбы (с плавательным пузырем) и донной (беспузырной). Оба объекта дают большее отражение на высоких частотах. Причиной этого, по-видимому, служит то, что живые организмы содержат в изобилии газовые пузырьки, которые на высоких частотах дают лучшее отражение *

* В воде максимальное отражение ультразвука газовым пузырьком происходит при резонансе пузырька, когда частота распространяющихся колебаний совпадает с собственной частотой пузырька, определяемой приближенно по формуле

$$f = \frac{330}{r},$$

где f — частота, *гц*;
r — радиус пузырька, *см*.

Таблица 1

№ опыта	Виды рыбы: крупная ставрида вес, г	крупная ставрида длина, см	крупная ставрида число рыб, шт.	ставрида мелкая вес, г	ставрида мелкая длина, см	ставрида мелкая число рыб, шт.	акула катран вес, г	акула катран длина, см	акула катран число рыб, шт.	камбала глосса вес, г	камбала глосса длина, см	камбала глосса число рыб, шт.	морской кот вес, г	морской кот длина, см	морской кот число рыб, шт.	Число
1	760	45	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	460
2	900	47	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	668
3	870	46,7	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2074
4	—	—	—	—	—	—	от 800 до 3760	от 61 до 96	5	от 80 до 150	от 19 до 23	2	от 140 до 900	от 14 до 15	4	437
5	—	—	—	50	18	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1777
6	—	—	—	50	18	60	2900	95	1	—	—	—	—	—	—	2492
7	—	—	—	39	16	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1465
Итого: . .			32			230			6			2			4	9373

Этот факт качественно совпадает с выводами Хасимото. При частотах от 50 до 300 *кгц* коэффициент отражения имеет следующие значения: для беспузырной рыбы от 7 до 19%, для рыбы с плавательным пузырем — от 12 до 22%.

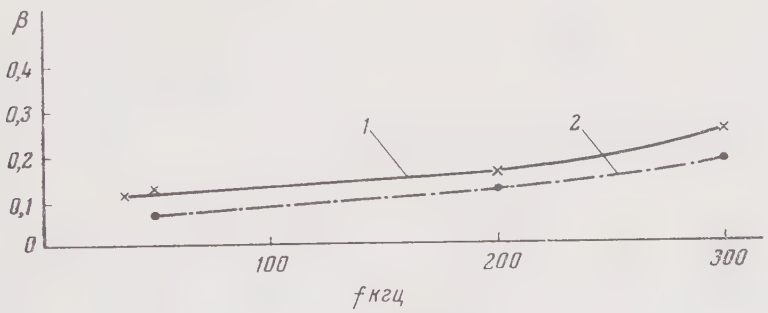


Рис. 4. Зависимость коэффициента отражения от частоты: *1*—для пелагической рыбы; *2*—для донной рыбы.

На рис. 5 показана зависимость радиуса эквивалентной сферы от числа рыб в стае для мелкой и крупной ставриды. Сравнивая кривые на рис. 5, видим, что при малом числе рыб в стае (от 1 до 6) радиусы эквивалентных сфер при 36 и 60 *кгц* мало различаются между собой. Кривая для 60 *кгц* идет выше, чем для 36 *кгц*, и разность в ординатах заметно растет с увеличением численности стаи. Судя по этим расходящимся кривым, можно представить себе, что при облучении большого рыбного косяка эффект повышения эхосигналов с увеличением частоты окажется более разительным.

Изображенная на рис. 5 кривая для крупной ставриды значительно круче, чем для мелкой ставриды. Рассмотрим соотношение численности стай и общего веса рыб, входящих в стаи крупной и мелкой ставриды при одном и том же радиусе эквивалентной сферы. Эти соотношения приведены ниже.

	Ставрида крупная	Ставрида мелкая
Диаметр эквивалентной сферы, *м*	0,122	0,122
Число рыб в стае	6	30
Вес одной рыбы, *г*	870	50
Общий вес рыб в стае, *г*	5220	1500

где R — радиус эквивалентной сферы рыбной стаи;

n — число рыб в стае;

R_1 — коэффициент, зависящий от частоты, размера и вида рыбы и численно равный радиусу эквивалентной сферы для одной рыбы при данной частоте.

Крупные ставриды подвязывались к тросу на лесках длиной по

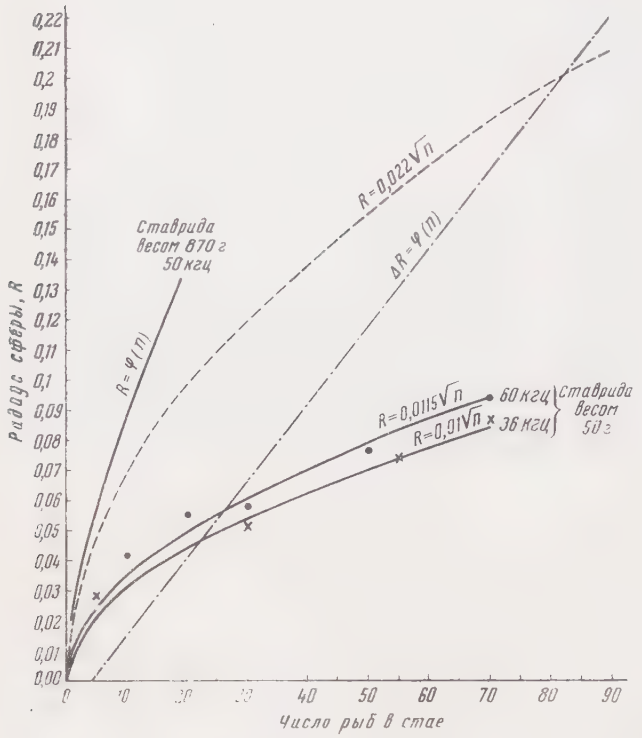


Рис. 5. Зависимость радиуса эквивалентной сферы от числа рыб в стае.

При равной численности рыбных стай крупные рыбы создают большее отражение, но при равном суммарном весе рыб в стаях преимущество оказывается на стороне мелких рыб.

Обоснование эмпирической формулы для радиуса эквивалентной сферы рыбного косяка

Мелкая ставрида в подопытных стаях располагалась в воде в одном горизонте, не заслоняя одна другую. Для этих условий определена эмпирическая формула:

$$R = R_1\sqrt{n}$$

0,5 *м*, образуя стаю, ограниченную в горизонтальном направлении радиусом 0,5 *м* и имевшую вертикальную протяженность около 1 *м*. Излучаемые ультразвуковые импульсы имели длительность $\tau = 1$ *мсек*, что соответствует толщине слоя воды

$$h = \tau \cdot c = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 1{,}5 \cdot 10^{3} = 1{,}5\ м.$$

Таким образом, во время измерений ультразвуковая посылка охватывала всю толщу стайки, а регистрируемый эхосигнал складывался из отражений, создаваемых всеми рыбами, получавшими не только прямой, посланный излучателем импульс, но также дополнительную ультразвуковую энергию, рассеянную другими, находящимися в этой же стайке рыбами.

Многократное отражение ультразвука в стае с пространственным размещением рыб является причиной увеличения эхосигнала по сравнению с тем, который создается стаей, находящейся в одном горизонте воды (как это было при опытах с мелкой ставридой). Поэтому кривая $R = \varphi(n)$ для пространственной стаи идет круче, чем для плоской.

Для количественной оценки эффекта многократного отражения обратимся к рис. 5, где для стаи крупной ставриды пунктиром изображена кривая, рассчитанная по формуле: $R = R_1 \sqrt{n}$, где $R_1 = 0{,}022$ — радиус эквивалентной сферы для одной крупной ставриды.

При малом числе рыб ($n \leqslant 4$), подвязанных к тросу примерно на одном уровне, еще не создавалось объемной стаи, и поэтому экспериментальная кривая здесь совпадает с расчетной. Для каждого последующего замера добавляемых рыб подвязывали выше предыдущих и расхождение ΔR между кривыми

Таблица 2

Число рыб, n	$n-4$	Приращение радиуса за счет многократных отражений: $\Delta R = R_{\text{эксп.}} - R_1\sqrt{n}$	Коэффициент пропорциональности $b = \frac{\Delta R}{n-4}$	$b_{\text{ср}}$
4	0	0	0	
6	2	0,006	0,0025	0,0025
10	6	0,015	0,0025	
15	11	0,027	0,00245	
17	13	0,0325	0,0025	

(расчетной и экспериментальной) возрастало с увеличением числа рыб (табл. 2).

Для стай различной численности на рис. 5 построен график $\Delta R = \varphi(n)$. Из графика следует, что ΔR линейно зависит от числа рыб свыше некоторого минимума, обеспечивающего многократность отражений. Из нашего эксперимента видно, что такой минимум составляют 4 рыбы. Приращение радиуса ΔR эквивалентной сферы рыбного косяка за счет многократного отражения определяется по формуле:

$$\Delta R = b(n-4),$$

где n — число рыб;

b — экспериментально установленный коэффициент, характеризующий рассеяние ультразвука одной рыбой при данной частоте.

В нашем случае для ставрид длиной 46 *см* при $f = 50$ *кгц* $b = 0{,}0025$.

Таким образом, для объемной рыбной стаи радиус эквивалентной сферы с учетом многократного отражения определяется формулой:

$$R_{\text{объемн.}} = R_1\sqrt{n} + b(n-4).$$

В реально существующих рыбных косяках наряду с увеличением эхосигнала в результате многократного отражения происходит частичное ослабление его за счет поглощения ультразвуковой энергии телами рыб. Для определения этой весьма существенной поправки к формуле диаметра эквивалентной сферы рыбного косяка обратимся к полученным ранее данным измерений затухания ультразвука в водо-рыбной среде *.

При частоте 50 *кгц* для ставриды длиной 23 *см* измерялось затухание ультразвука $\Delta\delta_p$ в *дб/км*. С достаточной степенью точности оно может быть представлено формулой

$$\Delta\delta_p = 3n \text{ дб/км}.$$

В первом приближении можно считать, что для ставриды длиной 46 *см* (фигурировавшей в экспериментах по определению отражательной способности рыбных стай) затухание ультразвука будет вдвое большим, т. е.

$$\Delta\delta_p = 6n \text{ дб/км}.$$

* Шишкова Е. В. О затухании ультразвука в рыбных скоплениях. «Рыбное хозяйство» № 3, 1956.

Отсюда мы можем определить, во сколько раз изменяется интенсивность звука I при прохождении сквозь рыбное скопление протяженностью 1 *км*.

$$\Delta\delta_p = 20\lg\frac{I}{I_0},$$

откуда

$$\lg\frac{I}{I_0} = \frac{\Delta\delta_p}{20} = \frac{6}{20} = 0{,}3,$$

следовательно,

$$\frac{I}{I_0} = 2$$

В момент, когда эхо от переднего фронта ультразвуковой посылки, проникнувшей в рассеивающий слой на глубину $\frac{c\tau}{2}$, вернется на такое же расстояние назад, задний фронт посылки дойдет до начала рассеивающего слоя и тоже отразится. При этом суммарный эхосигнал будет иметь максимальное значение. Протяженность $\frac{c\tau}{2}$ составляет толщину рассеивающего элемента пространства.

Эквивалентная сфера определяется для той части рыбного косяка, которая мгновенно охватывается одной ультразвуковой посылкой, т. е. находится в пределах рассеивающего элемента пространства. В нашем случае применялась длительность импульса $\tau = 1$ *мсек*, что соответствует толщине слоя $\frac{c\tau}{2} = 0{,}75$ *м*. При этом коэффициент, характеризующий изменение интенсивности ультразвука за счет поглощения его телом рыбы, будет

$$y = \frac{I}{I_0} \cdot \frac{\frac{c\tau}{2}}{1000} = 2\,\frac{0{,}75}{1000} = 0{,}0015.$$

Таким образом, с учетом многократного отражения ультразвука и затухания его в рыбном косяке формула для расчета радиуса эквивалентной сферы косяка, состоящего из ставриды длиной 46 *см* при частоте 50 *кгц*, примет вид

$$R = 0{,}022\sqrt{n} + \frac{0{,}0025n - 0{,}01}{1 + 0{,}0015n}$$

На рис. 6 показаны расчетные кривые для идеального плоского косяка (1) и объемного косяка (2). В последнем случае за счет повторных отражений ультразвука от многочисленных рыб наблюдается значительное увеличение эхосигнала. При числе рыб $n = 200 \div 700$ в рассеивающем элементе пространства эхосигнал почти удваивается, но при больших значениях n прирост эхосигнала становится меньше вследствие большого затухания ультразвука в плотном рыбном скоплении. В пределе при наличии очень плотного объемного косяка рыб радиус его эквивалентной сферы будет приближаться к значению радиуса эквивалентной сферы плоского косяка. Такой ход графика представляется вполне реальным, обоснованным физическими явлениями, и, следовательно, переходя от частного случая к общему, мы можем представить формулу радиуса эквивалентной сферы для рыбного косяка в следующем виде:

$$R = R_1\sqrt{n} + \frac{b(n-4)}{1 + yn},$$

где R_1 — радиус эквивалентной сферы для одной рыбы данного размера при заданной рабочей частоте;

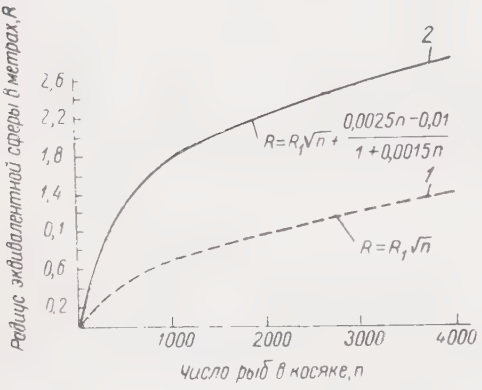


Рис. 6. Расчетные кривые радиуса эквивалентной сферы для плоского (1) и объемного (2) косяков.

n — число рыб в пределах рассеивающего элемента пространства;

b — экспериментально установленный коэффициент, характеризующий рассеяние ультразвука одной рыбой данного размера при заданной частоте;

y — коэффициент, характеризующий изменение интенсивности ультразвука за счет поглощения его телом рыбы данного размера при заданной частоте.

Описанные здесь экспериментальные работы по определению эквивалентных сфер отдельных рыб и рыбных стай дали первые конкретные результаты, которые могут быть использованы при конструировании рыбопоисковых гидроакустических приборов.

Полученные результаты могут быть использованы для количественной оценки рыбных скоплений. Для этого необходимо воспользоваться следующей методикой.

1. Произвести калибровку эхолота, с которым будут производиться измерения. Пользуясь электронным отметчиком, например, фишлупой, определить зависимость амплитуды эхосигнала A от величины радиуса эталонных сфер R при различных коэффициентах усиления κ и глубинах H. В качестве эталонных отражателей следует применять полые шары различных диаметров с оболочками, имеющими толщину значительно меньше длины волны рабочего импульса. Полученные результаты надлежит оформить в виде графиков $A = \varphi(R)$ для различных глубин H и коэффициентов усиления κ.

2. Пользуясь описанной в настоящей статье методикой, произвести серию акустических измерений и определить зависимость радиуса эквивалентной сферы от длины рыбы $R_э = \varphi(l_{рыбы})$, ее объема $R_э = \varphi(V_{рыбы})$ и ее веса $R_э = \varphi(G_{рыбы})$

3. Экспериментальным путем определить коэффициенты b и y для широкого диапазона частот и рыб различных размеров.

4. Пользуясь выведенной выше формулой, построить графики для определения числа рыб в рассеивающем элементе пространства при различных эксплуатационных и промысловых условиях (H и κ).

5. Рассчитать объем рассеивающего элемента пространства $V_э$ для различных глубин при данном эффективном угле направленности эхолота $\varphi_э$.

Построить график $V_э = \varphi(H)$.

$$V_э = S\frac{c\tau}{2} = \pi(H\operatorname{tg}\frac{\varphi_э}{2})^2\frac{c\tau}{2} = \frac{\pi c\tau}{2}\operatorname{tg}^2\frac{\varphi_э}{2}H^2,$$

где $\varphi_э$ — эффективный угол направленности вибратора эхолота;

S — эффективная поверхность при данной глубине H;

H — глубина;

c — скорость звука в воде;

τ — длительность импульса.

6. Для полученной амплитуды эхосигнала A (по электронному отметчику) из графика $A = \varphi(R)$ определяется значение радиуса эквивалентной сферы R.

7. По полученному значению R из графика $R = \varphi(n)$ определяется число рыб в рассеивающем элементе пространства n.

8. Определить среднюю плотность косяка как отношение $\frac{n}{V_э}$

9. Замерив по самописцу эхолота объем косяка $V_к$, определить число рыб в косяке $n_к$:

$$n_к = V_к\frac{n}{V_э}$$

Экспериментальные исследования в указанных направлениях должны производиться на всех бассейнах с различными промысловыми рыбами. Это поможет ускорить решение задачи количественной оценки рыбных скоплений при помощи гидроакустических приборов.

Техника и технология производства рыбной продукции

А. Л. ПЕТЕЛИНА и С. А. АРТЮХОВА
БалтНИРО
К. И. ВОЛКОВА
Балтрыбтрест

ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОНСЕРВОВ ИЗ МОРОЖЕНОГО МОРСКОГО ОКУНЯ

В настоящее время суда Балтрыбтреста успешно добывают морского окуня и доставляют в большом количестве на рыбообрабатывающие предприятия в мороженом и соленом виде. Для расширения ассортимента консервов и более равномерной загрузки рыбоконсервных предприятий сырьем была проведена работа по приготовлению консервов из мороженого морского окуня.

До проведения исследований существовало мнение, что морской окунь не пригоден для производства консервов. В 1959 г. на Калининградском рыбоконсервном комбинате научные сотрудники БалтНИРО и инженерно-технические работники Балтрыбтреста и Калининградского рыбоконсервного комбината провели работу, которая доказала ошибочность такого мнения. На расширенных дегустационных совещаниях четыре вида консервов из окуня получили положительную оценку: консервы в масле, в желе, в улучшенном томатном соусе и натуральные. По разработанной технологии на Калининградском рыбоконсервном комбинате в 1959 г. выпущена первая опытно-промышленная партия консервов из морского окуня (65 туб.).

Изучение техно-химического состава мороженого морского окуня показало, что средний вес 1 экз. колеблется от 0,62 до 1 *кг*, зоологическая длина — от 31,5 до 42 *см*.

Выход тушки составляет — 45%; голов — 38; внутренностей — 10,7; плавников — 2,8; неучтенные потери — 2,2%.

Химические анализы показывают, что морской окунь содержит около 7% жира, 74 влаги, 18 белка.

Технология приготовления консервов из морского окуня приводится ниже.

Дефростация. Мороженую рыбу размораживали в проточной или сменяемой воде с температурой не выше 18°. Размораживание заканчивали, когда внутренности окуня легко извлекались из брюшной полости, при этом температура тела рыбы должна быть не выше 0°.

Продолжительность дефростации составляет 40—50 *мин.*

Разделка и мойка. Окуня разделывали вручную, удаляли чешую, плавники, голову и внутренности, тщательно зачищали черную пленку. Тушки рыбы поштучно промывали в чистой проточной воде. Отходы и потери при разделке составили 54,5%.

Порционирование. Тушки рыбы резали на дисковых порционирующих машинах на куски. Высота кусков соответствовала внутренней высоте банки.

Посол. Куски рыбы подсаливали вручную в ваннах в слабом солевом растворе (уд. вес 1,11—1,12) при температуре не выше 15°, при весовом соотношении рыбы и солевого раствора 1 : 3.

Продолжительность посола устанавливали для каждой партии рыбы в зависимости от температурных условий, размера кусков и т. д.

Продолжительность посола колебалась от 2 до 3 *мин.* Содержание соли в мясе рыбы было от 1,7 до 2,2%.

Общие потери веса рыбы при мойке, порционировании и посоле составили 0,5%.

Расфасовка. Для расфасовки использовали цилиндрические банки емкостью не больше 250 *мл* с внутренней лакированной поверхностью. Куски сырой рыбы плотно укладывали в банки срезом к донышку и крышке. Количество кусков не нормировалось.

Вес рыбы в банке в зависимости от ассортимента консервов должен быть (для банки № 3): для консервов в масле — 250 *г;* для консервов в томатном соусе — 213; для консервов в желе — 200; для натуральных — 350 *г.*

Бланшировка. (Для консервов в масле и в томатном соусе). Бланшировку кусков морского окуня, уложенных в банки, проводили острым паром в аппарате ИСС-6 или в автоклавах в течение 20 *мин.* Потери при бланшировке составили 18—20% от веса уложенной рыбы. Выделявшийся при бланшировке бульон тщательно сливали.

Приготовление заливок. Для приготовления желирующей заливки рыбный бульон из окуневых голов не пригоден, заливка получалась мутной, неприятного сероватого цвета. Плохие результаты были также получены и при применении агароида и агара. Поэтому было решено приготовлять желе только из пищевой желатины и воды. Испытывались различные дозировки желатины 3, 7, 5 и 9 *г* на банку № 3. Лучшие результаты получены при дозировке желатины в количестве 7 *г.*

Для придания желирующей заливке более острого вкуса добавляли 0,5—1% уксусной кислоты, но положительных результатов это не дало. Желирующий раствор готовили следующим образом: пищевую желати-

Таблица 1

Сырье и вспомогательные материалы	Морской окунь в томатном соусе (вес нетто банки 250 *г*)	Морской окунь в желе (вес нетто банки 270 *г*)	Морской окунь в масле (вес нетто банки 250 *г*)	Морской окунь натуральный (вес нетто банки 350 *г*)
Расход сырья	473	445	555	780
Масло растительное	2,84	—	55	—
Томат-паста 30%-ная	26,98	—	—	—
Сахар-песок	11,15	—	—	—
Пищевой желатин	—	7,0	—	—
Лук жареный	4,26	—	—	—
Лук репчатый	—	2,5	—	—
Морковь	—	3,0	—	—
Петрушка	—	1,0	—	—
Укроп	—	1,0	—	—
Перец черный	0,080	0,2	0,2	0,2
Перец душистый	0,080	0,2	0,2	0,2
Гвоздика	0,080	—	—	—
Лавровый лист	0,040	0,1	0,1	0,1
Уксусная кислота 80%-ная	0,852	—	—	—

ну предварительно замачивали в холодной воде при соотношении 1 : 3. Набухание длилось от 40 *мин* до 2-х *час* при температуре 15; 20°. Набухший желатин постепенно при непрерывном помешивании добавляли в нагретую до 80° воду. Раствор считался готовым, когда желатин полностью растворялся. Капля раствора, нанесенная на гладкую поверхность, быстро застывала. Раствор подсаливали до 1,5% содержания NaCl.

Томатный соус готовили по общепринятой технологии, но по улучшенной рецептуре. Нормы расхода сырья и вспомогательных материалов (в *кг* на 1000 физ. банок № 3) для приготовления такой заливки приведены в таблице 1.

Заливка банок. Перед заливкой в каждую банку, кроме предназначенных для томатного соуса, вносили по 1—2 горошины душистого и горького перца и по 0,5 лаврового листа.

Банки с бланшированной рыбой заливали подсолнечным рафинированным маслом, предварительно прокаленным при температуре 120° и затем охлажденным до 70—80°, или томатным соусом. Банки с сырой рыбой заливали горячим желирующим раствором (50 *г* на банку № 3); сверху клали 2, 3 звездочки моркови и веточки укропа и петрушки.

Закатка и стерилизация. Консервы в масле и томатном соусе после заливки банок закатывали немедленно. Консервы в желе до закатки банок выдерживали в течение 10—15 *мин*, для того чтобы дать заливке зажелироваться.

Стерилизацию всех видов консервов в банке № 3 проводили по формуле:

$$\frac{10—15—65—20}{112°}$$

В процессе работы было отмечено, что длительная задержка полуфабриката морского окуня в цехе до переработки влияет на цвет мяса в готовых консервах. Консервы имеют хороший товарный вид, только в том случае, если весь процесс обработки рыбы с момента подачи ее на разделку до стерилизации не превышает 2-х часов.

Хранение. Консервы хранили в обычных складских условиях при температуре 15, 20°.

Химический состав и калорийность консервов. Средние данные приведены в табл. 2.

Органолептические показатели консервов «морской окунь в масле» и «морской окунь в желе» после хранения в течение 6 месяцев не ухудшились.

Качество консервов в томатном соусе в процессе хранения несколько ухудшилось: на поверхности мяса появилась темная корочка, цвет томатного соуса изменился из светло-оранжевого до бурого, но вкус и запах консервов оставались хорошими.

Таблица 2

Консервы	Химические показатели в %				Калорийность на 100 *г* консервов, *ккал*
	влага	жир	белок	зола, включая соль	
Морской окунь в желе . . .	71,50	5,40	18,70	1,50	120,1
Морской окунь в масле . . .	66,00	11,90	19,50	2,50	178,3
Морской окунь в томатном соусе	63,80	6,10	20,00	2,40	131,2
Морской окунь натуральный	69,10	9,10	19,06	2,27	143,8

Качество консервов «морской окунь натуральный» в процессе 6-месячного хранения улучшилось, они приобрели приятный вкус и ароматный запах.

Г. С. КОНОКОТИН и Л. П. ЗУЙКОВА
НИИМРП

ЗАМОРАЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ САЛАКИ В АЛЬГИНАТНОМ ЖЕЛЕ

Салака является основной промысловой рыбой Балтийского бассейна, особенно заливов Рижского, Пярнуского и Финского, составляя около половины общего улова в этих районах.

Добыча салаки имеет резко выраженный сезонный характер, при этом максимальные уловы, составляющие 60—70% годового улова, добываются в короткие сроки весенней путины.

Салака — нежная и жирная рыба, у которой посмертные изменения протекают очень быстро. Так же быстро наступает процесс автолиза, который приводит рыбу к порче. В охлажденном виде салака может храниться не более 24-х часов. Для удлинения срока ее хранения прибегают к замораживанию.

Практически установлено, что при самых совершенных методах замораживания и хранения салаки с применением очень низких температур (минус 30°) сохранять ее без понижения качества удается не более 30—40 дней. Жир салаки быстро окисляется, и рыба становится непригодной для консервного производства.

Основная цель нашей работы — изыскание наиболее простого и эффективного способа хранения замороженной рыбы без понижения ее качества. Вопросами изыскания защитных средств, предохраняющих мороженую рыбу от окисления и усушки при длительном хранении, занимаются уже давно как в Советском Союзе, так и за рубежом.

В настоящее время известны несколько способов предохранения мороженой рыбы от соприкосновения с воздухом: глазирование рыбы чистой водой или с добавлением в воду антиокислителей; замораживание рыбы в ледяных блоках; применение воздухонепроницаемых оболочек.

Однако все эти способы либо не достигают цели, либо слишком сложны и дороги и поэтому не внедряются в производство. Так, при наиболее простом из них — глазировке рыбы водой — в процессе хранения рыбы при низкой температуре водяная глазурь становится хрупкой и ломкой, а при длительном хранении глазурь испаряется, вследствие чего требуется повторная глазировка. К недостаткам блочного замораживания, помимо сложности самого процесса, относится и то, что извлечение рыбы из блока в замороженном состоянии затруднено из-за разности температур замораживания льда и рыбы.

Из зарубежной литературы* известно, что норвежскими учеными проводились опыты по замораживанию и хранению жирной рыбы (сельдевых) в альгинатном желе (по методу Протана), в котором она хранилась в течение года при температуре минус 20—28°. В течение этого

* By Dr. Alf Olsen «Freezing fish in alginate jelly» Food manufacture, p. 267, july 1955. «New fish freezing method improves», Refrigerating engineering», p. 57, july 1955.

времени рыба находилась в хорошем состоянии — сохранился блеск на поверхности кожи, перекисное число было ниже единицы.

В литературе не приводились описания рецепта приготовления желе альгината натрия. Поэтому прежде всего мы занялись разработкой рецепта желе, а затем провели ряд лабораторных и производственных опытов по замораживанию в нем салаки с последующим хранением рыбы на холодильнике.

В результате проведенной работы было составлено 40 различных рецептур, из которых наиболее подходящей оказалась следующая: альгинат натрия — от 0,7 до 1,0% в зависимости от вязкости его раствора, молочная кислота — от 0,7 до 1,0% в зависимости от ее концентрации (40—50%), хлористый кальций от 0,03 до 0,05%.

Раствор желе по этому рецепту замерзает при температуре около минус 1°, кислотность его pH=3,5. Вязкость раствора желе колеблется от 50 до 200° по Энглеру. Такое колебание зависит от содержания альгината натрия и других компонентов в растворе.

Раствор желе приготовляли следующим образом: сухой альгинат натрия растворяли в воде при температуре 12—16°, непрерывно перемешивая. После полного растворения альгината натрия к нему добавляли раствор хлористого кальция и молочную кислоту. Желирование такого раствора заканчивается через 25—30 *мин*. В 1958 г. на Пярнуском рыбоконсервном комбинате было заморожено 420 *кг* салаки весенне-летнего и осеннего периодов. На замораживание направляли рыбу 1 сорта с блестящей поверхностью кожи, плотной консистенцией, с содержанием жира 5,95% (весенне-летняя) и 10,66% (осенняя).

Салаку замораживали по двум вариантам:

1) рыбу, уложенную в противни, заливали раствором желе и замораживали;

2) замороженный без желе брикет рыбы глазировали в растворе желе путем двукратного погружения.

Соответственно видам замораживания контролем для опытных партий служила салака в ледяных блоках и салака в брикетах, глазированная водой.

Содержание желе и воды к весу рыбы в каждом брикете составляло 30—43%. Содержание желе к весу рыбы в каждом глазированном брикете составляло 15—20%.

Рыбу замораживали в противнях вместимостью 2 *кг* в туннельной рыбоморозилке ВНИХИ типа СА-2 при температуре воздуха минус 25—30%.

Замороженная опытная рыба была упакована в деревянные ящики № 5, выстланные пергаментом. Опытную партию рыбы хранили в камере холодильника при температуре воздуха минус 18—20°.

В процессе хранения вели наблюдения за качеством рыбы и периодически отбирали пробы на химические, бактериологические и органолептические исследования. Определяли перекисное число, содержание жира, соли и влаги в рыбе, а также количество микрофлоры в мясе рыбы, на коже и сохраняемой среде (желе, вода) в процессе замораживания и хранения при низкой температуре.

Органолептическому анализу подвергали сырую и вареную рыбу. После размораживания салаку оценивали по внешнему виду, запаху и консистенции. У вареной салаки определяли вкус, запах и консистенцию мяса.

Результаты исследований приведены в таблице. Из приведенных данных следует, что опытная салака в желе сохранилась в хорошем состоянии в течение 12 месяцев и соответствовала 1 сорту. Качество рыбы контрольных партий снизилось значительно раньше.

Таблица

Месяцы	Обработка салаки				
	в брикетах с желе альгината натрия (опыт)	в ледяных блоках (контроль)	без желе	в брикетах глазированной желе (опыт)	в брикетах глазированной водой (контроль)
1	—	—	II сорт нестандартная	—	—
2	—	—	»	—	—
3	I сорт	II сорт	»	I сорт	II сорт
4	то же	нестандартная	несъедобная	то же	несъедобная
5	»	»	»	—	»
6	»	»	»	—	»
7	»	»	»	II сорт	»
8	»	несъедобная	»	—	»
9	»	»	»	—	»
10	»	»	»	пищевая	»
11	»	»	»	—	»
12	»	»	»	пищевая	»

Качество опытной мороженой салаки, глазированной в желе, несколько снизилось на четвертом месяце хранения. В сыром виде рыба имела потускневшую поверхность кожи, плотную консистенцию. Вареная салака имела удовлетворительный вкус, волокнистое мясо, легкое окисление жира. На седьмом месяце хранения она перешла во II сорт, а на десятом — превратилась в нестандартную пищевую. Контрольная салака, глазированная водой, стала несъедобной на четвертом месяце хранения.

На рис. 1 приведены кривые изменения перекисного числа жира рыбы в течение двенадцатимесячного хранения.

На рис. 2 показаны кривые изменения перекисного числа жира рыбы, глазированной желе и хранящейся в течение 12 месяцев. Установлено, что изменение перекисного числа в рыбе, глазированной желе, происходит интенсивнее, чем в брикетах, залитых желе. Перекисное число в рыбе, глазированной желе, увеличивалось с каждым месяцем, и к 12 месяцам хранения достигло 0,9% иода(опыт), в то же время в рыбе, глазированной водой (контроль), оно достигло 1,9% иода.

На рис. 3 приведены кривые потерь веса салаки за тот же срок хранения.

На основании проведенных исследований по замораживанию и хранению салаки с применением желе альгината натрия, можно сделать следующие выводы.

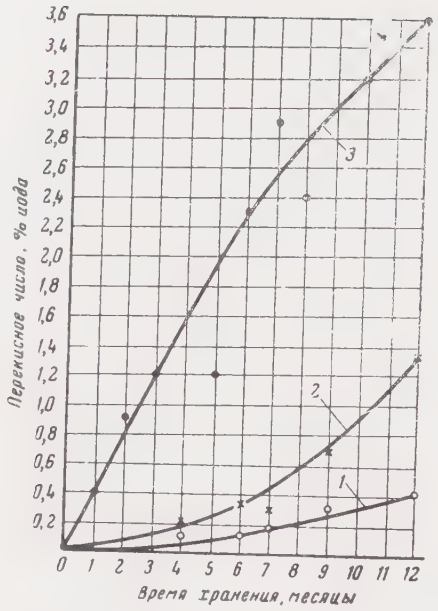


Рис. 1. График нарастания перекисного числа жира при хранении рыбы: *1*—рыба в желе альгината натрия (опыт); *2*—рыба в ледяном блоке (контроль); *3*—рыба без желе (контроль).

Применение желе позволит удлинить сроки хранения жирной рыбы, и в частности салаки, в замороженном состоянии без понижения ее качества. Салака осеннего лова, залитая желе перед замораживанием, может храниться до 12 месяцев, а такая же салака весенне-летнего периода — до 10 месяцев; салака, замороженная в брикетах (без залив-

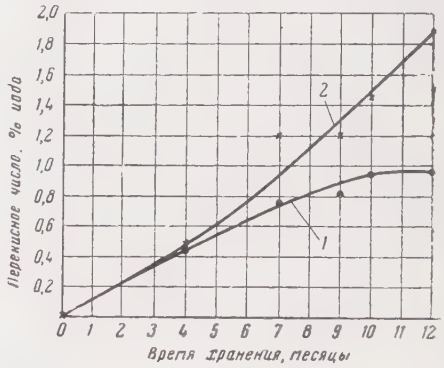


Рис. 2. График нарастания перекисного числа жира при хранении рыбы: *1*—рыба, глазированная желе (опыт); *2*—рыба, глазированная водой (контроль).

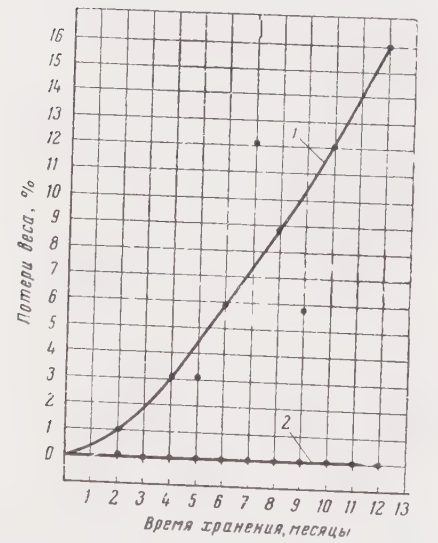


Рис. 3. График потерь веса в рыбе за 12 месяцев хранения: *1*—рыба сухого замораживания; *2*—рыба, замороженная в альгинатном желе и во льду.

ки желе) и глазированная желе альгината натрия, может храниться до 4-х месяцев.

Салака, замороженная в желе и в ледяных блоках, не имеет потерь веса ни при замораживании, ни при хранении на протяжении 12 месяцев. Салака, замороженная в брикетах без желе и воды, теряет в весе при замораживании до 1%, а при хранении в течение 12 месяцев теряет 16% своего веса.

Предлагаемый метод замораживания рыбы в желе позволит избежать механических повреждений при размораживании брикетов.

Затраты на дополнительное оборудование, рабочую силу и материалы для приготовления желе окупаются сокращением потерь веса как при замораживании, так и при хранении рыбы.

А. С. ИВАНОВ, З. П. ВОЛГУШЕВА
КаспНИРО

Химический состав и активность триптазы анчоусовидной кильки

В 1959 г. нами была проведена работа с целью изучения химического состава и активности триптазы (протеолетического фермента) кильки в зависимости от времени года и места вылова в Каспийском море. Исследованию подвергали целую и разделанную (тушки и внутренности) рыбу. Параллельно исследовали по 2—6 проб.

Пробы брались в месте промысла непосредственно на судах, с которых производился лов кильки на электросвет, в следующие сроки: в районе Сальяновского рейда — март, май, август, сентябрь; в районе Махачкалы — май, июль, август; в районе Иралиево — май, август, сентябрь.

Для этого брали свежую кильку длиной не менее 80 *мм*, не позднее

Таблица 1

Время вылова (1959 г.)	Исследуемый материал	Химический состав %				Калорийность, ккал/100 г
		Влага	Жир	Белок (N×6,25)	Зола	
Район Сальянского рейда						
14—15 марта	Целая рыба	75,7	1,8	19,0	3,0	95
	Тушка	76,6	1,7	19,8	2,0	97
19—21 мая	Целая рыба	74,7	4,7	17,9	2,5	118
	Тушка	75,6	3,2	19,7	2,0	110
	Внутренности	75,6	10,5	11,5	1,0	—
8—9 августа	Целая рыба	76,8	2,7	17,9	2,6	99
	Тушка	76,0	2,5	19,8	1,9	105
	Внутренности	79,0	5,2	14,4	1,1	—
19—22 сентября	Целая рыба	76,9	2,5	18,4	2,7	98
	Тушка	75,8	2,3	20,3	2,0	104
	Внутренности	78,4	3,0	15,0	1,3	—
Район Махачкалы						
26 мая	Целая рыба	73,8	4,2	19,0	2,7	117
	Тушка	76,1	3,5	18,7	2,1	110
	Внутренности	74,5	10,3	14,4	1,3	—
27—28 июля	Целая рыба	76,4	3,8	18,1	2,3	110
	Тушка	74,9	3,8	19,8	1,7	116
16 сентября	Целая рыба	75,9	3,0	18,7	2,8	105
	Тушка	75,3	2,3	20,8	2,0	106
	Внутренности	76,0	4,7	15,6	1,4	—
Район Иралиево						
25 мая	Целая рыба	78,2	1,6	18,1	2,4	89
	Тушка	78,6	1,1	18,7	2,1	88
	Внутренности	79,6	3,5	14,4	1,4	—
1—2 августа	Целая рыба	76,3	3,4	18,1	2,4	111
	Тушка	75,0	3,4	20,0	1,9	113
	Внутренности	75,7	5,7	15,6	1,4	—
17—18 сентября	Целая рыба	77,7	1,8	18,1	2,6	91
	Тушка	76,7	1,6	20,1	2,0	97
	Внутренности	79,0	3,9	14,4	1,4	—

чем через 4 *час* после вылова. При заготовке проб целой кильки брали 2 *кг* рыбы, а при заготовке проб кильки-тушки — 3 *кг*. В первом случае с рыбок удаляли только чешую, во втором — отрезали хвостовые плавники, головы и внутренности.

Целую рыбу и тушки пропускали через мясорубку, внутренности измельчали ножом, фарш хорошо перемешивали. Общий химический состав и калорийность кильки определяли обычным путем.

Для определения активности триптических ферментов заготовляли глицериновые вытяжки: 10 *г* фарша рыбы или измельченных внутренностей смешивали с 40 *мл* 50-процентного глицерина; смесь настаивали в течение суток, а затем фильтровали через плотный бумажный фильтр. Перед исследованием глицериновые вытяжки разбавляли равным объемом дестиллированной воды.

В качестве субстрата применяли 5-процентный раствор казеина в буферном фосфатном растворе с pH равным 7,1. Смесь глицериновой вытяжки ферментов с казеиновым субстратом выдерживали в термостате при температуре 36—37° в течение 24 *час*.

Степень расщепления белка (казеина) под воздействием ферментов глицериновых вытяжек учитывали по количеству образующегося небелкового азота (в *мг* азота на 1 *мл* глицериновой вытяжки).

Результаты химических анализов кильки приведены в табл. 1.

Данные анализов показывают, что содержание золы и белковых веществ в кильке довольно устойчиво и не зависит от района и времени лова.

Содержание жира зависит от времени года.

В период с мая по август жирность кильки бóльшая, чем в другие месяцы (исключение составляет килька, выловленная в мае в районе Иралиево).

Средние показатели ферментативной (триптической) активности кильки показаны в табл. 2 (в *мг* азота на 1 *мл* глицериновой вытяжки).

Таблица 2

Исследуемый материал	Время вылова			
	март	май	июль—август	сентябрь
Район Сальянского рейда				
Целая рыба	15,3	16,1	11,5	12,6
Тушка	7,1	7,8	4,9	4,7
Внутренности	53,3	52,7	53,2	59,4
Район Махачкалы				
Целая рыба	—	17,0	13,0	15,3
Тушка	—	8,5	5,0	3,5
Внутренности	—	51,7	50,9	59,7
Район Иралиево				
Целая рыба	—	15,4	14,4	15,2
Тушка	—	8,8	3,7	7,9
Внутренности	—	51,4	55,6	58,8

Данные таблицы показывают отсутствие закономерности в изменении активности ферментов у целой кильки в зависимости от времени и места ее вылова.

Максимальная активность ферментов внутренностей кильки наблюдалась в сентябре, тушек — в мае. Активность ферментов внутренностей во всех случаях значительно превосходила активность ферментов тушек (в 6—17 раз).

В обоих случаях зависимости от района вылова рыбы не наблюдалось.

И. П. НАУРОВ,

Директор Клайпедского консервного завода

КОНСЕРВИРОВАНИЕ РЫБНЫХ ОТХОДОВ

Рыбная промышленность может оказать большую помощь животноводству в обеспечении его концентрированными белковыми кормами. Известно, что значительную часть от веса рыбы составляют отходы (внутренности, жабры, головы при некоторых видах обработки), которые не могут быть использованы в качестве пищевых продуктов. Вес этих отходов у разных пород рыб колеблется, но он всегда больше 20%, а у таких рыб, как треска, при обработке ее на консервы достигает 48%.

На больших рыбообрабатывающих предприятиях — рыбокомбинатах, больших консервных заводах имеются жиромучные цехи, где эти отходы перерабатываются на рыбную муку, жир и другие полезные продукты.

Оборудование жиромучных цехов и сами здания довольно дороги, кроме того, работа их предполагает обязательное наличие пара, а следовательно, и котельных установок. Поэтому понятно, что такие цеха строят, как правило, только при больших рыбообрабатывающих предприятиях, где они могут быть обеспечены сырьем в течение всего года. Но даже и на этих специальных предприятиях много ценного белкового сырья выбрасывается из-за несовершенства жиромучных установок и недостатка специального транспорта для своевременной доставки кормов в колхозы.

В 1958 г. на нашем заводе по рекомендации Московского научно-исследовательского института животноводства и под руководством М. Е. Прахина* были проведены опыты в полупроизводственных условиях по консервированию измельченных внутренностей метабисульфитом натрия ($Na_2S_2O_5$).

Результаты оказались положительными. Внутренности, консервированные метабисульфитом натрия, были очень стойкими.

В 1959 г. изготовленные уже в производственных условиях консервированные отходы мы хранили в бочках под открытым небом в течение июня и июля; при этом ни скисания, ни вспучивания их не наблюдалось. Опытные партии отходов были затем реализованы и скормлены животным.

Как установлено Литовским научно-исследовательским институтом животноводства, консервированные метабисульфитом натрия рыбные внутренности абсолютно безвредны для животных и птицы, охотно ими поедаются и дают значительный прирост живого веса. Консервированные корма получили одобрение и сейчас широко применяются в колхозах нашей республики.

На 1959 г. рыбоконсервному заводу был установлен план на производство рыбомучных кормов в количестве 500 *т*, который был намного перевыполнен.

Изготовление консервированных метабисульфитом натрия рыбных отходов проводится по временной инструкции, утвержденной совнархозом Литовской ССР от 30 октября 1958 г., согласованной с Министерством сельского хозяйства республики. В соответствии с инструкцией для консервирования рыбных отходов применяется метабисульфит натрия $Na_2S_2O_5$ или калия $K_2S_2O_5$, которые могут храниться в упакованном виде в сухом месте до 1 года и более. Сырье, предназначенное для консервирования, должно быть свежее или мороженое, без признаков разложения.

* М. Е. Прахин. «Рыбное хозяйство» № 9, 1958.

Консервирование рыбных отходов выполняется следующим образом. Свежие рыбные отходы или целую рыбу измельчают на волчке (диаметр отверстий решетки 10—20 *мм*) или дробилке и взвешивают. Взвешенное и измельченное сырье загружают в фаршмешалку. Затем к нему постепенно прибавляют метабисульфит натрия (калия) и тщательно перемешивают фарш.

При отсутствии фаршемешалок отходы смешивают с метабисульфитом натрия (калия) в деревянных бочках при помощи деревянного весла. В этом случае массу перемешивают отдельными порциями не более 25 *кг*.

Расход консерванта составляет 2% к весу измельченного сырья. Допускаются колебания расхода консерванта от 1,5 до 2,5%, в зависимости от сроков намечаемого хранения рыбных отходов и температуры окружающего воздуха.

Консервированные рыбные отходы упаковывают в различные емкости: бочки, цистерны, цементные чаны и т. д., обеспечивающие защиту от атмосферных осадков и влияния солнечных лучей (бочки перед загрузкой в них корма замачивают и проверяют на отсутствие течи, моют и взвешивают). В таком виде отходы могут сохраняться без изменения качества в любое время года до 3—4 месяцев. Рыбные консервированные корма могут отпускаться или в укупоренных бочках, или непосредственно в тару потребителя.

Качество и основные показатели консервированных отходов определены временными техническими условиями.

Рыбные корма, законсервированные метабисульфитом натрия (калия), скармливаются животным без какой-либо предварительной обработки, в сыром виде.

В соответствии с временными техническими условиями рыбные корма, законсервированные метабисульфитом натрия (калия), должны удовлетворять следующим требованиям: консистенция — от густой фаршеобразной до жидкой; цвет — от серого до коричневого; запах — специфический рыбный без признаков гнилостного распада; содержание влаги — не более 75%; содержание сернистого ангидрида (свободного) — не более 1%; содержание соли — не более 0,2—0,3%.

Анализ консервированных рыбных кормов проводится соответственно ГОСТ 7635—55 по наличию аммиака в рыбной массе. Определение сернистого ангидрида ведут по разработанной методике.

В таблице приведены средние химические показатели консервированных рыбных кормов, полученные на основании многочисленных анализов.

Таблица

Вид консервированных кормов	Химический состав, %				
	влага	белок	жир	зола	сернистая кислота
Из отходов консервного производства	77,9	12,5	3,3	5,8	0,49
Из кильки	75,2	14,1	5,3	5,0	0,37
Только из внутренностей	78,2	13,5	2,3	7,0	0,65

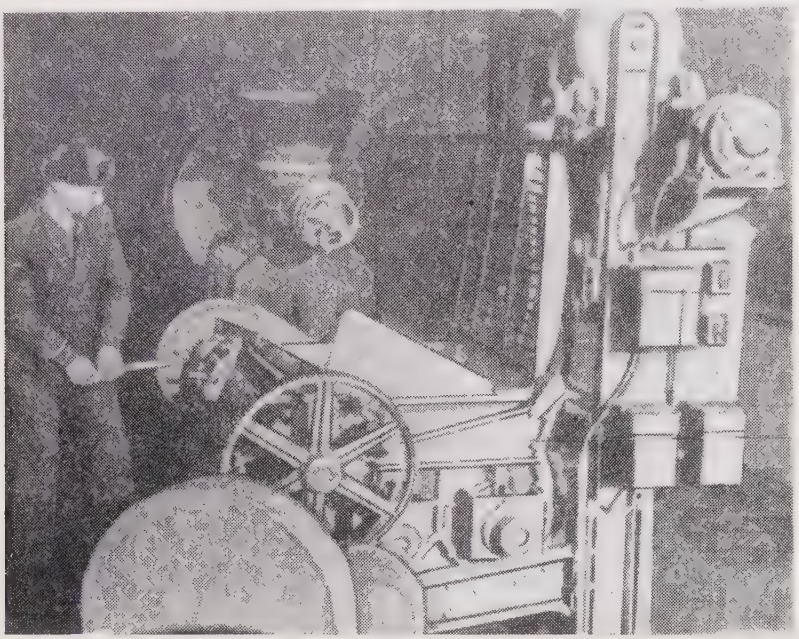
Важное значение для качества консервированных кормов имеет степень измельчения сырья и перемешивания кормовой массы с консервантом. Последний должен быть равномерно распределен по всей массе продукта, что необходимо для повышения стойкости корма при длительном хранении.

Приготовление кормов в наших условиях имеет свои особенности.

Дело в том, что наш флот находится на промысле по 20—25 суток. Добыча рыбы и ее первичная обработка (шкерка, обезглавливание) осуществляется на промысловом судне, которое один или два раза в

эти отходы в бочках обычно на палубе без охлаждения.

Опыт показал, что добавление консерванта при предварительном консервировании в количестве 65—70% от полной порции и хорошем



Общий вид установки для консервирования рыбных отходов.

утки сдает на приемное судно для доставки в порт свою продукцию, в том числе и отходы. При этом непищевую рыбу сдают в ящиках со льдом, тресковые головы сдают в подсоленном виде в бочках, внутренности также сдают в бочках, но их подсаливать нельзя. Сохранить внутренности в свежем виде в течение 3—4 суток невозможно. Поэтому мы нашли следующий выход: поскольку на промысловых судах отсутствуют волчки и измельчать внутренности не на чем, решили предварительно консервировать их в неизмельченном виде.

Внутренности при шкерке трески собирают в ящик и по мере его наполнения добавляют метабисульфит натрия. Все это перемешивают веслом, после чего переносят в бочки. Наполненные бочки укупоривают и сдают приемному судну для доставки в порт. Транспортируют

перемешивании таких отходов дает возможность сохранять их даже в летнее время в течение 8—10 суток без заметных изменений.

По прибытии в порт отходы поступают на волчки береговых установок. Измельченная масса прямо из волчка по желобу попадает в фаршемешалку. В бункер фаршемешалки добавляют оставшееся количество метабисульфита натрия (30—35%) и всю эту массу тщательно перемешивают. Затем содержимое фаршемешалки опрокидывают на наклонный стол и по нему сбрасывают в деревянную бочку. По мере наполнения бочки укупоривают и складывают для хранения до отгрузки потребителям. Расход метабисульфита натрия на 100 *кг* внутренностей составляет на промысле 1,3—1,4 *кг* и на берегу при дообработке 0,7—0,6 *кг*. Общее содержание метабисульфита натрия

не должно превышать установленной нормы, заводская лаборатория должна постоянно контролировать этот показатель. Чтобы снизить себестоимость консервированных отходов для транспортировки их с промысла и для отгрузки готовой продукции, мы применяем только бочки, бывшие в употреблении.

Оборудование береговой установки для производства консервированных кормов весьма простое. На нашем заводе установлен и работает волчок диаметром 220 *мм*, производительностью 2000 *кг* фарша в *час*. Волчок приводится в действие электромотором мощностью 7 *квт* при 960 *об/мин*. Передача от электромотора к валу волчка осуществлена коническими шестернями с передаточным числом 1:7,5.

Для перемешивания измельченной массы с консервантом нами применяется фаршемешалка ФМГ-300 с емкостью бункера 300 *л*, производительностью 6 *т/час;* мощность основного электромотора 7 *квт* при 1440 *об/мин*, мощность электромотора на подъеме и опрокидывании 1,7 *квт* при 960 *об/мин*; передача в обоих случаях через червячный редуктор.

Общий вид установки в рабочем состоянии показан на рисунке.

Мы подобрали оборудование с учетом наличия свободных агрегатов на нашем заводе к моменту монтажа установки. Возможны, конечно, и другие компановки других агрегатов и других мощностей. Обязательно соблюдение только одного условия — хорошо измельчать на волчке и перемешивать фарш с консервантом на фаршемешалке.

Наша установка работает вполне удовлетворительно. Наиболее слабым ее местом является жесткое сцепление волчка с электромотором: как бы тщательно ни проверялось сырье перед загрузкой в волчок, в него все-таки иногда проскакивают мелкие металлические предметы, которые, как правило, приводят к поломке ножей волчка. Ременная передача, на наш взгляд, была бы здесь более приемлемой.

Мы полагаем, что из всех известных способов консервирования отходов описываемый нами метод наиболее прост и удобен.

Н. Т. БЕРЕЗИН

Рыбная промышленность за рубежом

ПРОИЗВОДСТВО И ПОТРЕБЛЕНИЕ ПИЩЕВОЙ РЫБНОЙ МУКИ

Американский журнал «Commercial Fisheries Review» (январь, 1960) опубликовал интересные сводные материалы о производстве и испытании пищевой рыбной муки. ФАО разработана следующая экспериментальная спецификация на рыбную пищевую муку, изготовленную экстракцией растворителями.

1. Исходным сырьем должна быть съедобная рыба в состоянии, пригодном для потребления человеком.

2. Обращение с рыбой с момента вылова до конца обработки должно отвечать всем санитарным требованиям и предосторожностям, обычно предъявляемым к производству пищевых продуктов. Сушка рыбы может производиться в процессе экстракции растворителем или на воздухе до экстракции. В обоих случаях температура должна поддерживаться на достаточно низком уровне, чтобы предупредить возможность ухудшения качества продукта.

3. Готовая пищевая рыбная мука должна удовлетворять следующим условиям: содержание белков ($N \times 6{,}25$) не менее 70%, при переваримости не менее 90%; минимальное содержание аминокислот (в % от веса всего белка): лизина — 9,5; триптофана — 0,9; метионина — 3; цистина — 1; влаги не более 8, жира — не более 0,4; зольных веществ — 18; по размолу вся пищевая мука должна проходить через сито со стороной отверстия в 1,47 μ. Цвет муки должен быть светло-серый или светло-коричневый. Хлеб, испеченный с включением I части рыбной муки на 11 частей обычной белой пшеничной муки, не должен темнеть.

Рыбная пищевая мука может иметь не более чем слабый рыбный запах и привкус; при использовании в составе хлеба рыбная пищевая мука не должна придавать ему неприятного специфического запаха или привкуса. После 6 месяцев хранения в упакованном виде (в фибровом картоне, металлических контейнерах или полиэтиленовых мешках) при температуре не выше 37° мука не должна иметь признаков порчи (прогоркание, рост плесени, снижение биологической ценности, неблагоприятные изменения вкуса или запаха). Мука должна быть свободна от Bacterium coli, Salmonella и другой патогенной микрофлоры, общая обсемененность не должна превышать 2000 бактерий на 1 *г* рыбной муки.

Мука не должна содержать каких-либо посторонних добавок, консервирующих средств или остатков растворителя; пробы на животных должны быть проведены в соответствии с действующими в данной стране законами. ФАО рекомендует испытание в течение 6 месяцев на крысах при использовании диеты, в которой пищевая рыбная мука является единственным источником животного белка, причем испытание должно включать цикл воспроизводства. Если возникнут какие-либо основания подозревать, что мука неблагоприятно действует на крыс, должны быть разработаны и проведены опыты с другими видами животных. Выполнение этих условий

особенно важно при испытании продуктов, предназначенных для питания детей и подростков.

В ряде стран разработаны различные способы изготовления пищевой рыбной муки (Южная Африка, США, Канада, Англия, Франция) или близких к ней продуктов (ФРГ и СССР).

В южной Африке организовано промышленное изготовление рыбной муки без вкуса и запаха, которая используется для обогащения белками размольного хлеба (темного пшеничного и кукурузного хлеба, изготовляемого без отсева отрубей). Эта мука содержит 2—3% влаги, цвет ее светло-коричневый, посторонних веществ нет. Продукт стоек при хранении, так как он содержит мало жира. Рыбная мука добавляется в количестве 5% к пшеничной муке при изготовлении хлеба, бисквитов и сухарей. Намечается довести ежегодное производство такой муки до 5000 *т*.

В Канаде на экспериментальной станции в Галифаксе * готовят муку почти белую, без вкуса и запаха с содержанием влаги 2—3%, золы (главным образом фосфорнокислого кальция) от 2 до 5, незначительного количества жира, белка — от 94 до 98% (в расчете на сухое обеззоленное вещество).

В США, на заводе в Нью-Бидфорде, готовили муку, используя азеотропный метод экстракции, в настоящее время этим занимается только одна фирма. Мука, изготовленная этим способом из целой рыбы любого вида, содержит 70—80% белка и менее 1% жира. Фирма сообщает, что пищевая рыбная мука может быть изготовлена по ее способу с сохранением вкуса и запаха или без вкуса и запаха, по желанию потребителя; в обоих случаях продукт хорошо сохраняется.

Пищевая мука при изготовлении, хранении или упаковке ни в коем случае не должна попадать в антисанитарные условия, так как это может вредно сказаться на здоровье потребителя.

По указанным соображениям в США считают, что рыба целая или содержащая внутренности с остат-

Таблица

Продукт	Белок, *г*/100 *г*	Кальций, *мг*/100 *г*	Фосфор, *мг*/100 *г*	Тиамин (витамин B_1), *мг*/100 *г*	Никотиновая кислота (витамин B_6), *мг*/100 *г*	Рибофлавин (витамин B_2), *мг*/100 *г*
Хлеб из размольной муки	9	50	160	0,3	2,0	0,13
Рыбная пищевая мука	80	7000	4500	0,13	5,0	0,22
Хлеб обогащенный 2%-ной рыбной пищевой мукой	10,4	186	245	0,296	2,06	0,132
Суточная потребность	*г* 70	*мг* 800	*мг* 900	*мг* 15	*мг* 15	*мг* 1,8

ками пищи в кишечнике, даже если головы и хвосты удалены, непригодна для изготовления пищевой рыбной муки (исключение составляют мелкие сельдевые, свободные от остатков пищи в кишечнике, как это принято при контроле сардин для производства консервов).

В Индии используют мясо акул и скатов для изготовления гидролизатов рыбного белка в виде порошка, окрашенного в кремовый цвет. Этот гидролизат растворим в воде и применяется в больницах для людей, страдающих от недостатка питания, а также больных язвой желудка или двенадцатиперстной кишки.

В таблице даны результаты химического анализа хлеба, обогащенного и необогащенного рыбной пищевой мукой, и рыбной пищевой муки а также показана суточная потреб

* Fisheries Research Board of Canada, Atlantic Coast Stations.

ность человека в белках, зольных веществах и некоторых витаминах.

Ниже приведены сравнительные показатели биологической ценности сардинной кормовой и пищевой муки.

	Кормовая мука (промышленной выработки)	Пищевая мука (изготовлена в лаборатории)
Используется белка в % от введенного в желудок . . .	61,6	62,6
Истинная переваримость . .	86,8	82,6
Биологическая ценность . . .	71,0	75,8

размольной муки с добавлением 10% рыбной пищевой муки. Запах, вкус, форма и консистенции хлеба были нормальные, цвет слегка темней обычного. Никаких жалоб со стороны детей на расстройство пищеварения не наблюдалось.

В Таиланде 600 жителей одной деревни получали ежедневно по 15 *г* рыбной пищевой муки в добавление к обычному рациону, бедному белком. Муку готовили из местной рыбы. Из суточного улова местной мелкой рыбы в 28 *т* можно приготовить 5 *т* муки.

В одном из госпиталей Мехико пищевая ценность рыбной муки изучалась в течение двух лет. Полученные результаты подтвердили высококачественность этого продукта как добавочного питания.

В литературе сообщается о следующих крупных опытах питания рыбной мукой людей.

В Чили 140 школьников получали ежедневно в течение 6 недель в составе завтрака по 90 *г* хлеба из

А. С. ЦАПКО,

Нач. Управления рыбной промышленности Архангельского совнархоза

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРЕННОСТЕЙ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТАМИНИЗИРОВАННОГО ЖИРА В КИТАЕ

Нам представилась возможность осмотреть в Циндао и Даляне цехи по производству витаминизированного жира и препаратов из него.

Жир получают главным образом из печени акулы и частично из печени скумбрии. Технология получения жира мало отличается от технологии, принятой у нас. Оба цеха, которые мы осматривали, выпускают витаминизированный жир в желатиновых капсулях, в виде эмульсии и мальц-экстракта.

Производство витаминизированного жира в капсулях начинается с изготовления желатиновых пленок. Технология производства желати-

новых пленок состоит из следующих операций. В бак или варочный котел загружают желатин (54%), глицерин (12%), воду (34%). Смесь нагревают и тщательно перемешивают, после чего она поступает в бачок разливочной машины. Под краном этого бачка проходит транспортер, на котором уложены, предварительно смазанные растительным маслом, металлические пластинки размером 150×200 *мм*, толщиной 1,5—2 *мм*.

При открывании крана желатиновая смесь из бачка вытекает в распределительную коробку, имеющую щелевидное отверстие. Через это отверстие масса вытекает на пластинки, движущиеся вместе с транспортером. Установленная над пластинками на высоте 1,5 *мм* металлическая планка равномерно распределяет желатиновую массу по поверхности пластинок.

Пластинки, покрытые желатиновой массой, помещают в сушильный шкаф, где они сушатся в течение 10 *мин* при температуре 60°. После сушки толщина пленки составляет приблизительно 0,5 *мм*.

Из сушильного шкафа пластинки с нанесенной на них пленкой укладывают на стеллажи, где они охлаждаются в течение 20—25 *мин*.

Желатиновую пленку вручную снимают с металлической пластинки и помещают в рамку-штамп, имеющую более 500 полусферических углублений. На пленку специальной меркой равномерно наливают витаминизированный жир; слой жира сверху покрывают второй пленкой и рамкой, аналогичной нижней.

Собранную таким образом «кассету» помещают под гидравлический пресс с усилием 155 *кг* на 1 *см*^{2}. В результате этой операции получаются капсули (шарики), заполненные жиром. Одна капсуля содержит 0,185 *г* жира с витаминами А и Д (витамин А — 3000 и. е. и витамин Д — 1000 и. е.).

После пресса капсули проходят предварительную инспекцию. Затем их помещают в полотняные мешки и как бы шлифуют, т. е. удаляют жир с поверхности желатиновых шариков. Затем шарики помещают в сита, которые устанавливают на стеллажи остывочной камеры, где они находятся в течение 1 часа. В остывочной камере размером 4×5 *м* непрерывно работает потолочный вентилятор.

Остывшие шарики передают на инспекционные столы, где работницы, вручную перебирая шарики, отбрасывают капсули с наличием пузырьков воздуха. Верхняя доска инспекционного стола представляет матовое стекло, подсвечиваемое снизу электролампами.

Пройдя инспекцию, шарики поступают на сортировку по размерам. Сортировка производится в медленно вращающемся металлическом барабане, напоминающем чешуесъемную машину барабанного типа; длина барабана около 3 *м*. Стандартные шарики высыпаются из рукава, пройдя примерно 2/3 барабана. Шарики более крупные или неправильной формы проходят весь барабан и ссыпаются в специальный сборник.

Отсортированные таким образом шарики с витаминизированным жиром помещают в наклонную чашу и заливают чистым спиртом. Чашу плотно закрывают крышкой и начинают ее вращать. Это первая мойка, которая продолжается 7 *мин*. Затем спирт заменяют свежим и повторяют мойку в течение 7 *мин*. Для первичной мойки допускается использование

спирта, уже бывшего в употреблении. После вторичного использования спирт направляют на очистку.

После мойки в спирте шарики поступают на сушку при температуре 35—40°. Сушка считается законченной, когда полностью исчезнет запах спирта.

Желатиновые шарики расфасовывают в стеклянные баночки по 100 и 500 шт. Расфасовка ведется вручную. Работница в правой руке держит металлический совок квадратной формы. Совок имеет десять продольных желобков, ширина каждого желобка точно равна диаметру шарика. По длине в совке может разместиться только 10 шариков. Таким образом, когда работница из вазы набирает этим совком шарики, в нем размещается точно 100 шт. Насыпают шарики в баночки через воронку. Баночки укупоривают корковыми пробками, а затем завинчивают пробками из пластмассы.

Эта продукция вся направляется на экспорт.

Во время нашего посещения цеха витаминизированная эмульсия жира не вырабатывалась. Описание дается по рассказу технолога завода.

В бак емкостью 500 *л* загружают все составные части эмульсии и подогревают до 60—65°. Одновременно включается механическая мешалка.

В состав эмульсии входят следующие компоненты, %

Жир витаминизированный .	40,5	Гипофосфат калия . . .	0,10
Трагант	0,9	Гипофосфат натрия . . .	0,05
Гуммиарабик	1,6	Сахарин	0,03
Спирт	1,0	Лимонная кислота . . .	0,18
Вода	55,15	Абрикосовое масло . . .	0,15
Салициловая кислота . .	0,30	Ароматическое вещество .	0,14

Продукт рекомендуется хранить в темном, прохладном месте. Эмульсия готовится как на экспорт, так и для внутреннего рынка. Как указано на этикетке, она является хорошим тонизирующим средством и рекомендуется для детей. Принимается по 1—2 столовых ложки в день.

В 1 унции жира (28,4 *г*) содержится 305 тыс. и. е. витамина А и 101 тыс. и. е. витамина Д.

Для изготовления жира с мальтозой (мальц-экстракта) готовую мальтозу (солодовый сахар) загружают в двутельный котел и доводят до кипения. Затем ее фильтруют и охлаждают до 80°, после чего в нее добавляют витаминизированный жир, и смесь тщательно перемешивают.

В отдельной посуде в спирте растворяют лимонное масло и гипофосфат натрия. Как только температура смеси мальтоза-жир понизится до 70°, в нее вливают спиртовый раствор и тщательно перемешивают.

Массу охлаждают и расфасовывают в стеклянные банки по 500 *г*, которые закрываются корковой пробкой, а затем навинчивающейся пробкой из пластмассы.

Состав мальц-экстракта, %

Жир	11,16
Лимонное масло	0,26
Гипофосфат натрия . . .	0,26
Спирт	0,56
Мальтоза	86,66

Этот препарат принимают три раза в день по столовой ложке (для детей — половинная доза). Мальц-экстракт применяется для лечения легких, головного мозга, а также полезен для детей и беременных женщин.

В. В. ЛАВРОВСКИЙ
Калининградский рыбвтуз

НОВЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ВЫБОРКИ МЕРТВОЙ ИКРЫ

В швейцарском журнале «Sweizerische Fischerei Zeitung» № 1 за 1960 год опубликована статья Иосифа Гофера (Josef Hofer) «Новый прибор для выборки икры».

Автор статьи описывает прибор для выборки мертвой икры и личинок лососевых, изобретенный Бруно Гебетсройстером (Верхняя Австрия).

В статье не описывается полностью устройство прибора, но помещен фотоснимок, дающий представление о его конструкции и детально описывается процесс выборки икры.

Прибор (рис. 1) весит около 250 *г* и состоит из большой всасывающей трубки *1*, малой всасывающей трубочки *2* со шлангом *3*, по которому икра попадает в сосуд из плексигласа *4*, вмещающий 500 икринок ручьевой форели, резинового шланга *5*, клапана с рычажком *6*, всасывающего насоса в виде резинового баллона *7*.

Прибор работает по принципу сифона. Перед началом работы его заполняют водой. Для этого в воду инкубационного лотка погружают всасывающие трубки прибора, держа его в правой руке, как карандаш; в левую руку в это время берут всасывающий резиновый баллон так чтобы большой палец лег на рычажок клапана. Нижний конец рези-

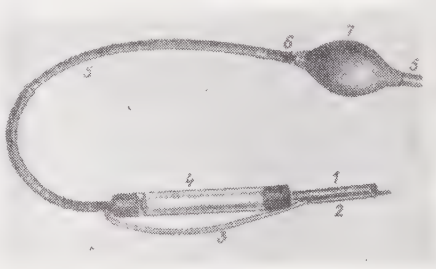


Рис. 1. Прибор для выборки мертвой икры и личинок.

нового шланга метровой длины (на фото шланг почти не виден) висит снаружи инкубационного аппарата или лежит на полу. Важно, чтобы резиновый баллон находился ниже чем всасывающая трубочка *.

Левой рукой сжимают резиновый баллон, затем быстро расслабляют руку, одновременно нажимая

* В этом случае, после заполнения водой, прибор работает по принципу сифона

большим пальцем на рычажок клапана.

Клапан открывается, вода поступает в прибор.

Для придания аппарату портативности резиновый баллон сконструирован небольшим. Поэтому необходимо это действие повторить несколько раз. Как только после нескольких сжатий баллона вода при прижатом рычажке клапана будет течь через прибор, как через обыкновенный шланг, можно приступить к выборке икры. Аппарат также остается в состоянии готовности, если им некоторое время не пользоваться.

При выборке отхода прибор берут в руку таким же образом, как и при наполнении водой (рис. 2).

Маленькую подвижную всасывающую трубочку приближают к мертвой икринке, слегка нажимают большим пальцем левой руки на рычажок и икринка тотчас же оказывается в сосуде из плексигласа, а трубка снова возвращается в исходное положение. Как только сосуд наполнится отобранной икрой, вынимают одну из двух пробок, которыми он закрыт, выбрасывают икру, вставляют пробку на место и снова наполняют прибор водой.

Для нормальной работы аппарата над икрой должен быть слой воды не менее 3 *см*.

В холодных инкубационных помещениях прибор, чтобы предохранить от образования льда на его внутренней поверхности, после окончания работы или полностью опоражнивают от воды или погружают в воду.

Швейцарские рыбоводы дают высокую оценку новому прибору, применение которого позволяет экономить до $^1/_3$ рабочего времени, затрачивавшегося на выборку икры старыми способами — пинцетом или резиновой грушей, снабженной стеклянной трубочкой.

При некоторой тренировке с помощью прибора можно отбирать более 100 икринок лососевых в минуту.

Рис. 2. Бруно Гебетсройстер выбирает икру новым прибором.

Прибор может быть приспособлен для выборки мертвой икры сиговых и других рыб.

На рыбоводных заводах СССР ежегодно инкубируется около 1 млрд. икры лососевых рыб, поэтому повышение производительности труда при уходе за икрой и личинками имеет большое значение.

Нашим рыбохозяйственным организациям пора наладить выпуск подобных приборов для выборки икры, а также других средств «малой механизации», облегчающих труд рыбоводов.

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ

МАШИНА ДЛЯ ГЛАЗИРОВКИ РЫБЫ

Машина предназначена для глазировки рыбы как поштучно (крупные осетровые длиной до 1,5 *м* и весом до 50 *кг*), так и россыпью в корзинах (сельдь и мелкий частик) и в блоках (килька и др.).

Машина проста по устройству, обеспечивает плавное погружение рыбы в ванну и равномерную ее глазировку.

Основные узлы машины следующие: ванна, заполняемая водой температурой 1—2°, для удобства изготовления и монтажа выполненная из трех частей, соединенных между собой болтами с прокладками из резины; цепной транспортер, расположенный над ванной и получающий перемещение от привода, состоящего из электродвигателя с редуктором и шестеренчатой передачи.

К звеньям транспортера через определенные промежутки присоединены криволинейные ограничительные рамки, в каждой из которых перемещается желобчатый ролик, насаженный в середине оси каретки. Два колеса, сидящие на концах оси, движутся по копиру.

Приспособление для удержания рыбы выполнено в виде люльки, закрепленной на подвеске и присоединенной к оси каретки. Люлька для фиксирования в ней рыбы снабжена поворотным прижимом с грузом, который опускается при загрузке и поднимается при разгрузке люльки.

В процессе движения цепного транспортера благодаря копирам люлька с рыбой плавно погружается в ванну и проходит в воде (при первом погружении) 25 *сек*, после этого рыба перемещается в течение 45 *сек* по воздуху над ванной. При дальнейшем движении люлька в рыбой дважды погружается в воду на 5 *сек* и выдерживается в воздухе по 25 *сек*. После трехкратного погружения в воду на рыбе образуется ледяная корка (глазурь).

Обработанную рыбу освобождают от фиксации поворотным прижимом и вручную выгружают из люлек.

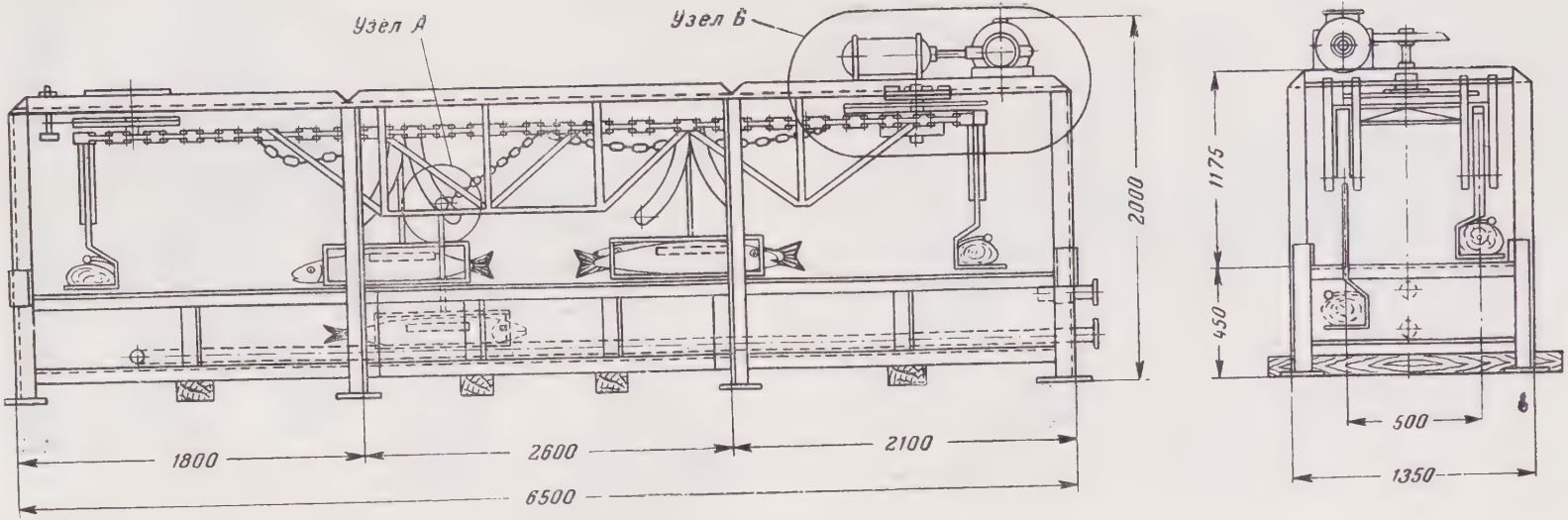


Рис. 1. Машина для глазировки рыбы.

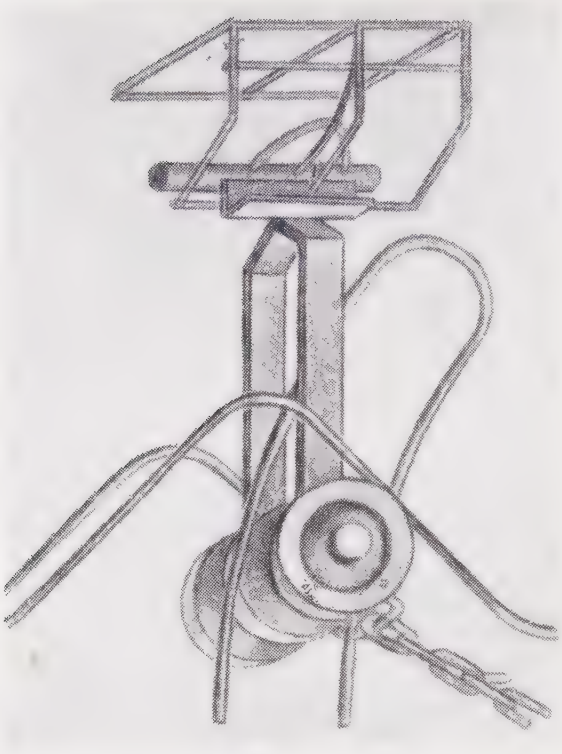


Рис. 2. Узел А.

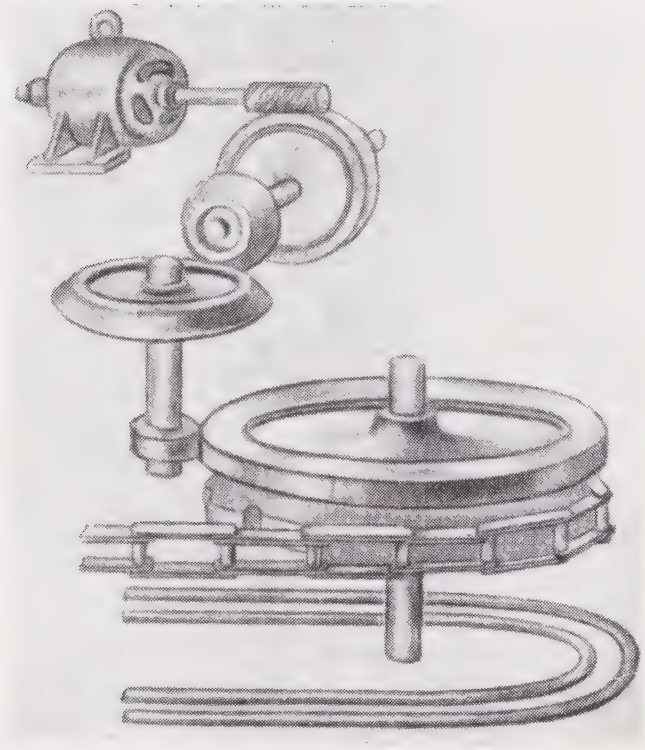


Рис. 3. Узел Б.

Техническая характеристика

Производительность машины на глазировке крупного осетра, *т/час*	1,9
Внутренние размеры ванны, *мм*:	
длина	6500
ширина	1200
высота	450
Мощность электродвигателя, *квт*	1,7
Тяговая цепь транспортера пластинчатая, шаг	130
Количество люлек	6
Габариты, *мм*:	
длина	6500
ширина	1350
высота	2000

Машину обслуживают два человека.

Изготавливается заводами Астраханского совнархоза.

МАШИНА ДЛЯ ВКУСОВОГО ПОСОЛА РЫБЫ

Машина предназначена для вкусового посола кусков рыбы и мелкой рыбы при производстве консервов и состоит из ванны для посола, пластинчатого транспортера, перемещающего рыбу через ванну, и привода.

Ванна для посола рыбы — сварная, из нержавеющей стали, пластинчатый транспортер состоит из 2-х тяговых цепей, к которым присоединяются пластины, отштампованные из нержавеющей стали; привод пластинчатого транспортера осуществляется от электродвигателя через фрикционную передачу, червячно-цилиндрический редуктор и цепную передачу.

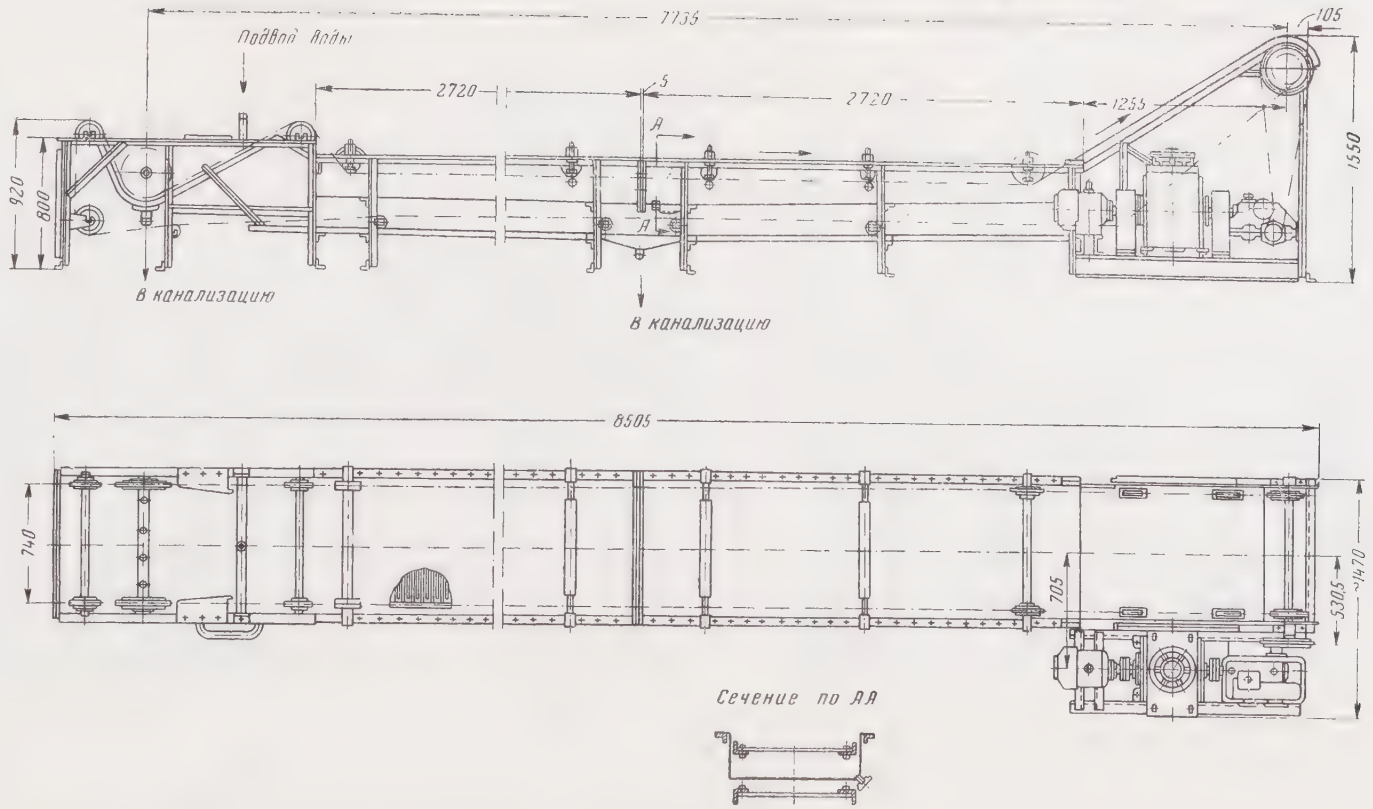
В посольную ванну заливается тузлук. Включается электродвигатель пластинчатого транспортера.

От порционирующей машины через загрузочный лоток куски рыбы поступают в посольную ванну. Здесь, проходя через тузлук, куски рыбы просаливаются и пластинчатым транспортером выносятся из ванны и передаются на последующие технологические операции.

Техническая характеристика

Производительность, *кг/час*	750—1000
Скорость движения рабочего полотна, *м/сек*	0,011—0,045
Время посола, *мин*	2—8
Вес кусков рыбы, *м*	до 200
Объем посольной ванны, $м^3$	1,1
Установленная мощность электродвигателя, *квт*	1,0
Вес машины, *кг*	1500
Габариты, *мм*:	
длина	6900
ширина	1420
высота	1550

Изготовляется Нежинским механическим заводом Киевского совнархоза.



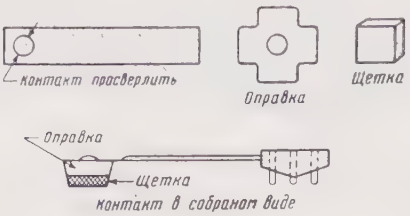
Машина для вкусового посола рыбы.

Консультации

Как избежать изнашивания дисков у самописцев эхолотов НЭЛ-5р, НЭЛ-4 вертикального тракта «Скорпион-I»?

У самописцев эхолотов НЭЛ-5р, НЭЛ-4 вертикального тракта «Скорпион-I» очень быстро изнашиваются диски, т. е. появляется ложбина в месте прилегания скользящего контакта, откуда снимается эхосигнал на перо. Этого можно избежать, если металлический тонкоснимающий контакт заменить на медно-графитный.

С этой целью необходимо существующий металлический контакт просверлить трех-, четырех-миллиметровым сверлом, изготовить из тонкой меди оправку, прикле-



пать ее к контакту, а в оправку зажать медно-графитную щетку.

После такого конструктивного улучшения качество приема (записи эхосигнала) нисколько не ухудшается, а долговечность диска увеличивается во много раз.

Изобретения в рыбной промышленности за 1959 г.

В. М. Бутенко. Дистанционный указатель уровня жидкого аммиака. Авторское свидетельство № 111421.

В холодильной технике для указания уровня жидкого аммиака применяют поплавковые датчики. Недостатком таких указателей является наличие в них движущихся частей, снижающих надежность действия датчиков. В изобретении применен в качестве дистанционного указателя уровня жидкого аммиака термический мост, выходное напряжение которого после усиления в двухтактном магнитном усилителе подается на вольтметр, со шкалой, проградуированной в величинах высоты уровня. Действие указателя основано на изменении электрического сопротивления проводника, помещенного в выносную камеру, в которой измеряется уровень жидкого аммиака, нагреваемого током в зависимости от теплопередачи среды. Изменения теплопередачи вызываются колебаниями уровня жидкости и изменением длины проводника, погруженного в жидкость или находящегося в паровом пространстве.

Так как коэффициент теплопередачи жидкого аммиака больше, чем парообразного, то при подъеме уровня жидкости происходит уменьшение сопротивления нагреваемого проводника, а при понижении уровня жидкости — увеличение сопротивления.

В. В. Колчев и Н. Е. Николаев. Способ выделения жира путем экстракции из животной белковой ткани. Авторское свидетельство № 122231.

Измельченная коллагеновая ткань китового сала, обезжиренная дихлорэтаном, освобождается от избытка растворителя центрофугированием и загружается в гидроимпульсный аппарат, заливаемый водой в 3—4-кратном количестве от загруженного сырья. Аппарат приводится в действие с количеством гидравлических ударов 15—17 тыс. в минуту. Через некоторое время аппарат останавливают, добавляют воду и снова приводят в действие. Подобную обработку водой повторяют 9—10 раз в зависимости от содержания растворителя в белковой ткани.

НОВЫЕ КНИГИ

Калининградское книжное издательство выпускает серию книг и брошюр «Библиотечка рыбака». В ближайшее время из этой серии выйдут:

А. В. Засосов. «Использование рыбопромысловых судов», 2 п. л.

Автор, доцент кафедры промышленного рыболовства Калининградского технического института рыбной промышленности и хозяйства, кандидат технических наук освещает в этой работе вопросы хранения и перевозки рыбных грузов на судах, раскрывает понятия рейса и бюджета времени промыслового судна, приводит основные эксплуатационные показатели работы и резервы рационального использования судов флота рыбной промышленности.

Содержащиеся в брошюре сведения имеют практическое значение для членов экипажей судов рыбной промышленности.

А. П. Леонова. «Приготовление слабосоленой сельди в условиях экспедиционного лова», 2 п. л.

В брошюре даны рекомендации о способах приготовления слабосоленой атлантической сельди, обладающей высокими вкусовыми качествами. Автор — научный работник НИОРХ — обобщает работы, проведенные в 1954—1958 гг. в лабораториях технологии рыбных продуктов БалтНИРО, НИИМРП и предприятий Балтрыбтреста.

Брошюра рассчитана на рыбмастеров промысловых судов и технологов плавбаз.

В. М. Мишин и В. И. Петраченко. «Комплексная механизация добычи рыбы на СРТ», 3 п. л.

В брошюре рассказывается о задачах и перспективах комплексной механизации добычи рыбы на СРТ, опыте применения механизмов на судах Балтрыбтреста.

В. А. Бекаревич и Г. Я. Семенов. «Разноглубинные тралы», 1 п. л.

В брошюре освещен опыт экипажа большого морозильного рыболовного траулера «Станюкович» Балтрыбтреста по лову сельди разноглубинным тралом в осенне-зимний период 1959 года.

М. И. Никифоров. «Обледенение траулеров», 1 п. л.

Автор, капитан дальнего плавания, дает детальный обзор материалов, опубликованных в последние годы в иностранной печати в связи с гибелью ряда промысловых судов от обледенения.

В брошюре содержатся данные о величине, скорости и условиях образования масс льда на поверхностях корпуса, рангоута и такелажа; об изменении остойчивости судна и другие данные лабораторных и натурных измерений. Даны также ценные рекомендации для судоводителей и судостроителей об оперативных и конструктивных мерах борьбы с обледенением.

Брошюра рассчитана на членов плавсостава и работников конструкторских бюро.

И. Ф. Головлев. «Техника китобойного промысла», 10 п. л.

В книге описано промысловое оборудование китобойного судна, техника добычи китов в Антарктике и промысловое снаряжение флотилии «Слава». Освещены достижения передовых гарпунеров и других ведущих специалистов флотилии.

Книга предназначается для работников рыбной промышленности, занятых китобойным промыслом.

СТАТЬИ В ЖУРНАЛАХ И СБОРНИКАХ

Багджюс Б. К. Материалы по промыслово-биологической характеристике щуки (Esox lucius L.) залива Куршю-Марес. Труды А. Н. Литовской ССР. Серия Б., 1959, I, стр. 175—188.

Багджюс Б. К. Материалы по рыбохозяйственному исследованию группы озер северо-западной части Литвы. Труды А. Н. Литовской ССР. Серия Б, 1959, I, стр. 161—174.

Буде К. Рыбная промышленность Латвии в ближайшие годы. «Коммунист Советской Латвии» № 3, 1959, стр. 50—52.

Букирев А. И., Козьмин Ю. А. и Соловьева Н. С. Рыбы и рыбный промысел Средней Камы. Известия естественно-научного института при Пермском университете. Т. 14. Вып. 3, 1959, стр. 17—53.

Дабагян Н. В. Регуляционные свойства глаз зародышей осетровых рыб. Докл. АН СССР. Т. 125, № 4, стр. 938—940.

Костомарова А. А. Развитие кишечника культурного карпа при кормлении и голодании на этапе смешанного питания. Докл. АН СССР. Т. 125, № 4, 1959, стр. 941—944

Наумов В. Рыбоводство Болгарии. «Рыбоводство и рыболовство» № 2, 1959, стр. 49—53.

Николюкин Н. И. и Шпилевская Г. В. Возрастные гибриды стерляди и белуги в сравнении с исходными формами. Докл. АН СССР. Т. 125, № 3, 1959, стр. 646—649.

Остроумов Н. А. и Костарев Г. Ф. К вопросу формирования рыбного стада в Пермском водохранилище. Известия естественно-научного института при Пермском университете. Т. 14. Вып. 3., 1959, стр. 55—66.

Подлеснов А. В. Об инвазированности рыб озера Зайсан и верхнего течения реки Иртыш метацеркариями Opisthorchis felinens. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. Т. 28, № 2, 1959, стр. 235—236.

Резниченко П. И. и Юровицкий Ю. Р. Эктодермальные реснички зародышей личинок и мальков куринского осетра и их физиологическое значение. Докл. АН СССР. Т. 125, № 4, 1959, стр. 949—952.

Сахарова Т. Н. Сравнительная характеристика некоторых стабилизаторов для охлаждения рыбного филе. Сборник научных работ Ленинградского института советской торговли. Вып. 13, 1959, стр. 97—104.

Сорвачев К. Ф. Азотосодержащие вещества мышц однолетнего карпа во время зимовки. Биохимия. Т. 24, Вып. 2, 1959, стр. 242—247.

Строганов Н. Карповодство Чехословакии. «Рыбоводство и рыболовство» № 1, 1959, стр. 54—57.

Федоров А. В. Ихтиофауна и рыбный промысел северных участков бассейна Дона в Воронежской области. (По материалам комплексной рыбохозяйственной экспедиции Воронежского гос. университета, 1954 г.). Труды Воронежского университета. Т. 56. Вып. 2, 1958, стр. 39—51.

Филиппова И. А. Опыт выращивания молоди русского осетра в колхозных прудах Воронежской области. Труды Воронежского университета. Т. 56. Вып. 2, 1958, стр. 53—59.

Широкова В. И., Горшкова А. А., Феофанов В. С. и др. Результаты нагула зеркального карпа в балочном пруду сельскохозяйственной артели им. Тельмана, Богдашкинского района, Ульяновской области. Труды Ульяновского с.-х. ин-та. Т. 5. Вып. 2, 1958, стр. 85—93.

Бауер О. Н. Применение антибиотиков в рыбоводстве и в борьбе с болезнями рыб. (Обзор иностранной лит-ры). М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1959, 22+6 стр., тираж 2000 экз., цена не указ.

Важнов И. Н. Как организовать промысел лосося в Балтийском море. Вильнюс, изд. совнархоза Литовской ССР, 1959, 90 стр. с илл. и карт., тираж 1000 экз., цена не указ.

Вопросы естественного и заводского воспроизводства семги. (Известия ВНИОРХ. Т. 48) М., Пищепромиздат, 1959, 126 стр. с илл., тираж 1000 экз., цена 6 р. 85 к.

Содержание: П. И. Новиков. Динамика уловов семги по Советскому Союзу.— В. С. Михин. Промысел семги р. Варзуги — Н. И. Семенова. Гидрохимический очерк низовьев р. Варзуги.— Н. И. Семенова. Гидрохимический очерк Малого и Большого Пулозера и некоторых водоемов их водосборной площади.— Н. С. Ялынская. Исследование зоопланктона и бентоса озер и прудов Заполярья.— А. А. Заболоцкий. Бентос р. Подчерем и его роль в питании молоди семги.— Н. Д. Никифоров. Развитие, рост и выживаемость эмбрионов и молоди семги в естественных условиях. — М. Н. Мельникова. Биология семги р. Варзуги. — К. А. Факторович. Жировой обмен семги в связи с особенностями биологии размещения (по данным гистологического анализа печени). — В. С. Михин. Рыбы р. Варзуги и их взаимоотношения с молодью семги. — Н. Д. Никифоров. Влияние солености на газовый обмен и выживаемость молоди семги. Н. Д. Никифоров. Мероприятия по воспроизводству семги.

Гавелка С., Яновский В. и Ганзал П. Новые данные по искусственному разведению щук. (Перевод с чешского). М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1959, 16 стр. с илл., тираж 1000 экз., цена не указ.

Жилинский А. А. Промыслы на Канинско-Колгуевском мелководье. Петрозаводск, Госиздат Карельской АССР, 1959, 31 стр. с карт., тираж 2000 экз., цена 40 коп.

Канаев А. И. Профилактика и лечение краснухи карпов антибиотиками. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1959, 30 стр. с илл., тираж 4000 экз., цена 1 р. 5 к.

Кашкин Н. И. Распределение планктона и питание сардин у атлантических берегов Африки. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1958, 40 стр. с илл., тираж 1000 экз., цена не указ.

Клыков А. А. Краткий словарь рыбацких промысловых слов. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1959, 79 стр., тираж 2000 экз., цена 2 р. 15 к.

Ковнат А. Л. Пути упорядочения системы построения расценок и исчисления сдельного заработка на добыче рыбы. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1959, 38 стр., тираж 4000 экз., цена 1 руб.

Константинов А. С. Биология хирономид и их разведение. Саратов, 1958, 361 стр., тираж 1000 экз., цена 11 руб. (Труды Саратовского отделения ВНИОРХ. Т. 5).

Константинов К. Г. Промысловые рыбы Баренцева моря и их питание. Руководство для плавсостава тралового флота. Изд. 2-е. Мурманск, Книжное изд-во, 1959, 48 стр. с илл., тираж 1500 экз., цена 80 коп.

Лейзерович Х. А. Разведение лососевых рыб и регулирование их естественного воспроизводства. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1959, 37+27 стр., тираж 2000 экз., цена не указ.

Панков В. М. Конструкция и методика расчета быстроубирающихся морских ставных неводов. Хабаровск, изд. Хабаровского совнархоза, 1959, 53+8 стр. с илл., тираж 2000 экз., цена не указ.

Привольнев Т. И. и Никифоров Н. Д. Некоторые показатели по физиологии рыб. (В помощь рыбоводу). М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1959, 38 стр. с илл., тираж 4000 экз., цена 1 р. 40 к.

Рекомендации по подготовке к весеннему зарыблению рыбоводных прудов годовиком карпа и других рыб. Кишинев, Министерство сельского хозяйства Молдавской АССР, 1959, 11 стр., тираж 500 экз., цена не указ.

Сборник рационализаторских предложений, внедренных на предприятиях Управ-

ления рыбной промышленности. Мурманск, изд. Мурманского совнархоза, 1959, 43 стр. с илл., тираж 1000 экз., цена не указ.

Труды БалтНИРО. Вып. 4. (По материалам научной сессии), Калининград, Книжное изд-во, 1959, 387 стр., с илл. и карт. и 16 отд. листов табл. и карт., тираж 800 экз., цена 14 р. 80 к.

Содержание: Ю. Ю. Марти. Современное состояние запасов атлантическо-скандинавской сельди и проблема производительности ее промысла. А. Е. Антонов и К. Я. Батальянц. Первый научно-поисковый рейс СРТ-1045 АНИППР при БалтНИРО в 1958 году.—Н. П. Бирюков и В. И. Скорняков. Распределение и состояние стада сельди Северного моря в 1957 г. А. Е. Антонов и В. И. Скорняков. Особенности распределения сельди в районе Доггер-банки осенью 1957 года.—К. Т. Гордеева. О распределении планктона в южной части Северного моря осенью 1957 г.—Г. Б. Семенова. Распределение планктона в северной части Северного моря в 1957 г. М. П. Эськова. Экономическая целесообразность развития тралового промысла сельди в Северном море.—Ю. А. Изнанкин. Повышение эффективности работы дрифтерных сетей.—Н. С. Бородина. Экономическое обоснование внедрения орудий лова из синтетических материалов. П. В. Петелин. Об освоении лова сельди разноглубинными тралами.—А. Н. Духанин, Ю. В. Кадильников. Результаты работ по технике лова Южноатлантической экспедиции 1957 г.—А. П. Макарова.—Техника приготовления слабосоленой атлантической сельди.—А. Л. Петелина. О некоторых физико-химических изменениях в консервах «балтийские сардины в масле» при длительном хранении.—Т. Ф. Дементьева. Состояние запасов трески и камбалы в Средней Балтике в 1957 г. и прогноз возможного улова в 1959 г.—Н. П. Бирюков и А. В. Селецкая. Состояние запасов весенненерестующей салаки и кильки в южной части Балтийского моря.—А. В. Селецкая. Некоторые вопросы биологии весенней салаки Южной Балтики.—Л. Н. Лисивненко. Этапы развития салаки и ее пищеварительных органов.—М. А. Павлов. К вопросу о колебаниях уловов трески Балтийского моря.—Н. Н. Спасский и С. М. Мережинская. Распределение и сезонные изменения кормовой базы и питания трески в Клайпедском районе Балтийского моря в 1956—1957 гг.—Г. Б. Грауман. Некоторые данные по размножению балтийской трески с 1954 по 1957 год.—А. С. Носков. Состояние запасов леща и судака в Курском заливе и перспективы их промысла в 195... 1959 гг. Т. С. Пергамент. Бентос ... кормовая база рыб Курского залива. О. ... Шебалин. Повторительная планктонная сетка.

Труды Татарского отдел... ния ВНИОРХ. Вып. 8, Казань, 19... 268 стр. и 2 л. табл. и карт., тираж 1... экз., цена 12 руб. Содержание: А. В. Л... кин. Первые годы существования Куйб... шевского водохранилища и условия фор... рования в нем стада промысловых рыб... И. В. Баранов. Термический и гидр... химический режим Волги и Куйбышевско... водохранилища в 1955—1957 гг.—К. ... Соколова и Э. Р. Черныше... Зоопланктон Волжского отрога Куйбыше... ского водохранилища по наблюдени... 1957 г.—К. Н. Соколова. Данные ... зоопланктону в первые два года существ... вания Куйбышевского водохранилища. ... Г. В. Аристовская. Кормовая ба... (бентос) зоны затопления Куйбышевско... водохранилища Г. В. Аристовска... Бентос Куйбышевского водохранилища ... первый год его существования .И. В. Ег... рева. Питание молоди рыб в первый го... существования Куйбышевского водохран... лища.—К. И. Васянин. Рост молоди пр... мысловых рыб в первый и второй год с... ществования Куйбышевского водохранил... ща.—А. В. Лукин и И. П. Разино... Рост леща в Волге и Каме в первые год... существования Куйбышевского водохран... лища.—А. В. Лукин. Темп роста стерл... ди и судака в первый год существовани... Куйбышевского водохранилища. — И. ... Егерева. Темп роста синца в первы... годы существования Куйбышевского водо... хранилища.— Т. П. Королева. Темп ро... ста чехони в первые два года существова... ния Куйбышевского водохранилища. — Т. П. Королева. Темп роста белоглазк... в первые два года существования Куйбы... шевского водохранилища.— Б. Ф. Аутк... Некоторые данные по темпу роста язя Ку... бышевского водохранилища.

Труды 6-го совещания п... проблемам биологии внутрен... них вод (10—19 июня 1957 г.) М.-Л... Изд. АН СССР, 1959, 659 стр. с илл. ... карт., тираж 2000 экз., цена 25 руб.

Первые 17 докладов, помещенные в книге, посвящены вопросам гидробиологии и удобрения рыбоводных прудов. Следующие 74 доклада трактуют вопросы гидробиологии озер, рек, лиманов и внутренних морей, водохранилищ и методики изучения их.

Чугреев А. В. Конвейерная пр... варка и обжиг остовов бочек. М., Изд-в... «Рыбное хозяйство», 1959, 16 стр. с черт... тираж 2000 экз., цена 40 коп.

В. А. НЕВСКИ

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

на 1961 год

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ

журнал

„РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО“

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

на 12 мес.—60 руб.,

на 6 мес.—30 руб.,

на 3 мес.—15 руб.

Подписка принимается в городских и районных отделах Союзпечати, конторами, отделениями связи, а также общественными уполномоченными по подписке в колхозах, СРТС, в учебных заведениях и учреждениях.

В случае отказа в подписке на журнал просьба обращаться по адресу:

Москва, Б-140, В. Красносельская, 17.

Редакция журнала „Рыбное хозяйство“

ИМЕЕТСЯ В ПРОДАЖЕ ЛИТЕРАТУРА ПО РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

			Цена
Мартинсен Г. В.	—	Мировое рыболовство (в цифрах)	11—40
Шпарлинский В. М.	—	Мировое рыболовство (обзор)	6—15
Шпарлинский В. М.	—	Рыбная промышленность СССР	2—40
Андреев Н. Н., Зайцев В. П., Меренбург А. Н.	—	Рыбная промышленность Франции	2—75
Пузанова В. Ф.	—	Рыбная промышленность Аляски	0—75
Бабаян К. Е.	—	Рыболовство Цейлона	4—60
Гюльбадамов С. Б., Сучков А. И., Наумов В. М.	—	Рыболовство Польской Народной Республики	4—35
Волков А. Н.	—	Применение синтетических волокон в рыбной промышленности за рубежом	4—20
Зайцев Г. Н.	—	Ньюфаундлендская банка	1—80
Исламов Б. М.	—	Постройка и эксплуатация морского закидного невода	1—40
Липатов Д. А.	—	Опыт технической эксплуатации рыбопромысловых судов Краснодарского совнархоза	0—10
Пахомкин В. С.	—	Передовой опыт лова бычка в Азовском море	0—20
Пятерикин Н. К.	—	Опыт поиска концентрации сельди и выбор места выметки дрифтерного порядка в Северной Атлантике	0—50

Заказы направлять: г. Москва, В-149, поселок ЗИЛ, ул. 4-я линия, дом 4а, магазин № 92 «Москниги».

Литература может высылаться наложенным платежом или с выставлением счета на инкассо.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ для ТРАУЛЕРОВ

некоторые данные о выпускаемом фирмой Laurence, Scott & Electromotors Ltd. оборудовании

Электрический привод траловых лебедок действует по принципу Вард-Леонарда, а конструктивная особенность генератора позволяет безопасно воспринимать возникающие в ходе траления перегрузки, не перегружая двигателя Дизеля, приводящего в действие генератор. При необходимости, когда траловая лебедка не работает, генератор может быть переключен на подачу постоянного напряжения для общего обслуживания судна. Простой и прочной конструкции механизм управления состоит из регулятора барабанного типа и ограничителя крутящего момента. При нормальной работе возможны 7 под'емных скоростей троса и 4 спусковых.

Механизм ограничения крутящего момента автоматически предохраняет трос от чрезмерной перегрузки и разрыва в том случае, если трал наталкивается на подводное препятствие. При этом с помощью ограничителя крутящего момента лебедка останавливается на любой срок, не причиняя аварии и в то же время сохраняя приблизительно 70% тягового усилия, и автоматически возобновляет под'емную работу как только препятствие устраняется.

Все оборудование сконструировано с расчетом на безаварийную работу в самых суровых условиях полярного климата. Дальнейшие подробности технической характеристики электрооборудования для траловых лебедок будут опубликованы позднее.

Просим направлять запросы по адресу :

LAURENCE, SCOTT & ELECTROMOTORS LTD.

Norwich - Англия

ОБ'ЯВЛЕНИЕ
фирмы «Джэймс Меллинг» оси и лохштейны для инструментов

Фирма «Джэймс Меллинг» выпускает иридиевые оси для магнитных компасов и инструментов с подвижными катушками;

стальные оси для инструментов всех типов;

вольфрамо-карбидные оси для предельной износоустойчивости;

радиусы наваренных рабочих концов от 0,0025 *мм* и более;

сапфировые V-образные направляющие, втулки, просверленные сапфиры для задержания оси, вправленные или вставленные под действием пружины в нарезанную или простую арматуру;

лохштейны диаметром от 1 *мм* и более;

пружину весом от 6 *г* и более.

JAMES MELLING LIMITED

113, Bedford Road, Rock Ferry
Birkenhead - Англия

Редакционная коллегия

Инж. **Е. Г. Павлов** (главный редактор), проф. **П. Г. Борисов**, инж. **А. А. Вагнер-Немчинов**, канд. техн. наук **Н. А. Воскресенский**, канд. эконом. наук **Л. М. Гордон**, канд. техн. наук **В. П. Зайцев**, **Н. А. Зарин** (зам. главного редактора), доктор биолог. наук **Ю. Ю. Марти**, член-корресп. АН СССР **Г. В. Никольский**, канд. техн. наук **А. В. Терентьев**, проф. **Б. И. Черфас**, инж. **А. Ф. Юдинцев**.

Техн. редактор **Е. А. Формалина**

Корректоры **Н. В. Рогова**
Б. С. Калинина

Л101022 Сдано в набор 15/VIII 1960 г. Подписано к печати 19/XI 1960 г.
Бумага 70×108 1/16 Бум. л. 3. Печ. л. 6 (8,22 усл. печ. л.) Уч.-изд. л. 9,35
Заказ 2163 Тираж 6 800. Цена 5 руб.
Адрес издательства: Москва, Б-140, В. Красносельская, 17

Типография изд-ва «Знание».

Цена 5 руб.

U. S. FISH AND WILDLIFE SERVICE
LIBRARY
WOODS HOLE, MASS.